



UB Braunschweig

84



2303-333-9

2303-333 9

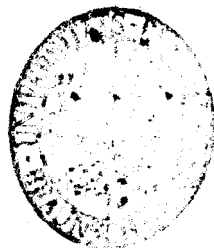
Begleitschrift
zu den
Anschauungstafeln

für den
Unterricht in der Pflanzenkunde
von
Prof. Dr. Fr. O. Pilling u. W. Müller.

Fingerzeige für Lehrer und Lehrerinnen
beim
Klassen-Unterricht in der Botanik
zu den
Tafeln 1 bis 36, nebst Zusammenstellung der Pflanzen
sämtlicher 36 Tafeln nach dem natürlichen System
von
Prof. Dr. Fr. O. Pilling.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1895.

Alle Rechte vorbehalten.



P r o r o f.

Die Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen vom Jahre 1891 stellen als Aufgabe für die unterste Stufe des botanischen Unterrichts: Beschreibung vorliegender Blütenpflanzen; im Anschluß daran Erklärung der Formen und Teile der Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüten, leicht erkennbaren Blütenstände und Früchte.

Die zeitliche Erfahrung hat uns gelehrt, daß auf der Stufe der Sexta der höheren Schulen, in der Zeit, welche im Sommerhalbjahre dem Unterricht in der Pflanzenkunde zugewiesen ist, höchstens 24 Pflanzen mit der auf das Einzelne eingehenden Gründlichkeit, welche ein erfolgreicher Unterricht zur Voraussetzung hat, betrachtet und besprochen werden können. Im günstigsten Falle ist es möglich, mit jeder dieser 24 Pflanzen je eine zu vergleichen, welche ihr verwandt ist oder ähnliche Formenverhältnisse aufweist, und durch Aufsuchen der Unterscheidungsmerkmale nicht nur die Beobachtungsaufgabe der Schüler zu üben, sondern auch ihre Vorstellungen vom Formenreichtum der Pflanzengebilde und von der Mannigfaltigkeit ihrer Lebensverrichtungen zu vervielfachen.

Diese 24 Hauptpflanzen können nur den höheren Pflanzen mit vollständigen Blüten angehören und müssen nach ihrer Blütezeit so ausgewählt werden, daß sie bis Ende August das Unterrichtsmaterial liefern. Die übrige Zeit wird zur Zusammenstellung der gewonnenen Anschauungen benutzt werden müssen.

Die 24 Pflanzen sind so zu wählen, daß sie überall in hinreichender Zahl zu finden und zu beschaffen sind, damit

jeder Schüler mit einem blühenden, möglichst vollständigen Exemplar versehen sein kann, und es müssen an ihnen allmählich die Hauptformen der Achsen- und Blattgebilde zur Anschauung gelangen.

Um die Anschauung aller Schüler zahlreicher Klassen, bei denen es nicht möglich ist, daß der Lehrer sich mit jedem einzelnen Schüler persönlich beschäftige, sicher lenken, auf das Richtige hinleiten, das Einzelne zum rechten Verständnis bringen und die Vorstellungen befestigen zu können, muß der Lehrer entweder Zeichnungen an der Schultafel zu Hilfe nehmen, oder er muß Abbildungen haben, welche die Hauptteile der zu besprechenden Pflanzen naturgetreu und allen Schülern sichtbar darstellen. Das Zeichnen an die Schultafel setzt großes Geschick von seiten des Lehrers, zeitraubende Vorbereitung und die Möglichkeit voraus, die Schüler zum genauen Nachzeichnen anzuhalten. Das letztere stellt sich auf der Stufe der Sexta als unthunlich heraus, zumal bei der beschränkten Zeit, welche im Lektionsplan der Naturkunde zugewiesen ist. Ebenso schwer ist es, das Trocknen und Einlegen der behandelten Pflanzen bei allen Schülern in erwünschter Weise durchzusetzen, die Herbarien sorgfältig zu kontrollieren und das Ordnen derselben zu überwachen.

Das einzige, wirklich erfolgreiche Mittel, dem Schüler die wiederholte Betrachtung der Pflanzen, die Beobachtung ihrer Entwicklung und Lebens Eigentümlichkeit möglich zu machen, ist ein Schulgarten, in welchem die betreffenden Pflanzen angebaut werden. Es wird aber noch geraume Zeit vergehen, ehe alle höheren Schulen in den Besitz solcher Gärten gelangen. Auch ist die geistige Entwicklung der Schüler auf der Stufe der Sexta noch nicht gefördert genug, um einen Schulgarten mit Erfolg benutzen zu können; namentlich die Beobachtung kleiner Pflanzengebilde, etwa mit der Lupe, muß erst geübt werden.

Dies geschieht auf dieser Stufe am leichtesten durch gute Abbildungen, welche das Zeichnen an der Tafel ersetzen

und das Sehen der kleinsten Pflanzenteile erleichtern; sie müssen aber beim Klassenunterricht zu verwenden, also auch dem entfernt sitzenden Schüler so erkennbar sein, daß er durch sie geleitet werden kann, die entsprechenden Teile der lebenden Pflanze, die er vor Augen hat, leicht aufzufinden und zu verstehen.

Solche Pflanzenbilder hat Herr Lithograph W. Müller in Vera-Neuß, auf Anregung und nach Angabe des Verfassers, in so ausgezeichnete Weise ausgeführt, daß sie, wie Verfasser aus dreijähriger Erfahrung weiß, allen Anforderungen, welche ein methodischer Unterricht in der Naturkunde an Anschauungsbilder stellen kann, genügen.

„In Form und Farbe bis in die kleinen Details korrekt“, sagt ein sachverständiger Beurteiler des I. Teils der „Deutschen Schulflorea“ (von denselben Verfassern), deren Pflanzentafeln dieselben Pflanzen in natürlicher Größe darstellen, welche auf den 24 Anschauungstafeln vergrößert erscheinen, präsentieren sich uns die Pflanzentypen in greifbarer Natürlichkeit und Plastik. Äußerst wertvoll sind auch die morphologischen und anatomischen Darstellungen. Die Schnitte sind äußerst praktisch und geschickt geführt, um dem Schüler das zu zeigen, worauf es im Bau und in der Entwicklungsgeschichte der Pflanze ankommt. Der Zeichner und Maler verdient unbeschränktes Lob für die scharfe Auffassung der Lupenbilder.“

Die Verwendung dieser Anschauungstafeln beim Unterricht ist selbstverständlich. Die lebenden Pflanzen, welche die Tafeln zur Anschauung bringen, liegen dem Schüler vor. Zunächst werden die Merkmale der Wurzel- und Stengelgebilde der Pflanze, mit Hilfe der Abbildungen, beschrieben, ihre botanischen Bezeichnungen festgestellt; dann die Laub- und Nebenblätter, erstere nach Gestalt, Blattnervenverteilung, nach Rand- und Blattflächenbeschaffenheit, nach Anheftung und Stellung, genau bestimmt, dann die Blüten nach den allgemeinen und besondern Merkmalen des Blütenstiels, Kelchs, der Blumentrone, der Staubblätter

und der Stempel, des Blütenstandes, endlich Form und Beschaffenheit der Frucht und des Samens sorgfältig bezeichnet; alles dieses wird nach den Detailzeichnungen der Tafelbilder an den lebenden Pflanzen aufgesucht. Endlich werden Standort, Blütezeit angegeben und besondere biologische Eigentümlichkeiten hinzugefügt.

Diese Merkmale und Bemerkungen werden in ein Heft eingetragen, welches dazu schematisch eingerichtet ist, indem die Bezeichnungen der Hauptpflanzenteile; Wurzel-, Blatt-, Blütengebilde zc. vorgedruckt sind ¹⁾.

Die deutschen und lateinischen Namen der Pflanze werden darüber geschrieben; darunter später, bei der systematischen Gruppierung der behandelten Pflanzen, die Benennung der Klassen, Ordnungen, Familien des Systems, denen die einzelnen Pflanzen angehören. So stellt sich eine systematische Beschreibung jeder Pflanze zusammen, welche sich in dem Vorstellungs- und Gedankenschatz des Schülers leicht festsetzt.

Am Schlusse des Kurses werden die gewonnenen Ergebnisse der Einzelbeobachtungen nach gewissen Gesichtspunkten der Gestaltlehre, der Lebensthätigkeit und der Verwandtschaft zusammengestellt, die Hauptformen der Wurzeln, Stengel, Blätter, Blütenteile, Frucht und Samen aneinander gereiht, und die einzelne Pflanze in betreffende Klassen des Linné'schen Systems, oder nach ihren Verwandtschaftsverhältnissen in Familien zusammengeordnet.

Dabei werden die großen, für den Klassenunterricht bestimmten Tafeln sowohl, als namentlich auch die für den Privatgebrauch der Schüler berechneten kleinen Pflanzenbilder der „Deutschen Schulflora“, erwünschte Dienste leisten, den Unterricht erleichtern und seinen Erfolg erhöhen.

Nachdem im ersten Sommerhalbjahre des botanischen Unterrichts an 48 Blütenpflanzen die Hauptformen und Hauptteile der Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüten, die häufigsten

¹⁾ Pflanzenheft, Verlag von Theodor Hofmann in Gera.

Blütenstände und Fruchtarten zur Anschauung gebracht, besprochen und nach gewissen Gesichtspunkten zusammengestellt worden sind, handelt es sich im Sommer des zweiten Jahres darum, zur Aufstellung der wichtigeren Familien der Phanerogamen nach dem natürlichen Systeme durch vergleichende Beschreibung verwandter Arten und Gattungen zu gelangen, die Kenntnis der zusammengesetzten Organe der höheren Pflanzen zu vervollständigen und schwierigere Familien, wie Gräser, Käschenträger, Nadelhölzer u., in den Kreis der Betrachtung zu ziehen. Dabei muß meist die Zeit des Blühens und der Frucht reife besonders berücksichtigt, die Pflanze also in verschiedenen Entwicklungszuständen, daher mehr als einmal behandelt werden. Auf den Anschauungstafeln konnten diese selbstverständlich neben einander gestellt werden.

Man wird auch den winterlichen Ruhezuständen gewisser mehrjährigen Pflanzen, der Knospen- und Käschchenbildung mancher Sträucher und Bäume einige Aufmerksamkeit schenken müssen. Da der naturkundliche Unterricht während des Winter- und Sommerhalbjahres meist in derselben Hand liegt, macht das keine Schwierigkeit. So wird man die Rieswurz, *Helleborus niger*, schon im Januar, den Haselstrauch, *Corylus Avellana*, seiner Blütenbildung wegen, noch im Februar betrachten und die Beschreibung der Blätter und Früchte im August nachholen, Schneeglöckchen, *Galanthus nivalis*, Märzglöckchen, *Leucoium vernalis*, Frühlings-Safran, *Crocus vernus*, Seidelbast, *Daphne Mezereum*, Leberblümchen, *Hepatica triloba*, im März, also vor dem Sommerhalbjahre entweder neu besprechen oder wiederholen müssen. Die Eintragungen in das Pflanzenheft werden bei *Corylus*, *Betula*, *Daphne*, *Salix* u. a. später vervollständigt.

Die Vergleichung der Arten und Hervorhebung unterscheidender Arten- und Gattungsmerkmale tritt bei der Behandlung im Unterrichte in den Vordergrund. Verwandte Pflanzen werden in Gattungen und Familien vereinigt, und zum Schlusse wird eine Reihenfolge der Familien, eine Gruppierung

derselben zu Ordnungen und die Zusammenfassung der Ordnungen in Klassen versucht. Die 48 Pflanzen der ersten Stufe (1. und 2. Serie der Anschauungstafeln) werden dabei repetiert und, womöglich, zum Ausgangspunkte genommen.

Die Pflanzen können daher nicht in der Reihenfolge der nummerierten Tafeln vorgenommen werden, sondern sind nach Bedürfnis anders zu ordnen.

Der Verfasser.

Verzeichnis

der auf den Tafeln 1 bis 36 dargestellten und in der Begleitschrift besprochenen Blütenpflanzen.

Tafel	Seite
I. Schneeglöckchen, <i>Galanthus nivalis</i>	3
Märzglöckchen, <i>Leucoium vernum</i>	4
Weißer Narzisse, <i>Narcissus poeticus</i>	4
II. Goldstern, <i>Gagea lutea</i>	5
Waldtulpe, <i>Tulipa silvestris</i>	5
III. Buschwindröschen, <i>Anemone nemorosa</i>	7
Leberblümchen, <i>Hepatica triloba</i>	9
IV. Schlüsselblume, <i>Primula officinalis</i>	12
Nier-Gauchheil, <i>Anagallis arvensis</i>	14
V. Lungenkraut, <i>Pulmonaria officinalis</i>	14
Bergfarnkraut, <i>Myosotis palustris</i>	16
VI. Veilchen, <i>Viola odorata</i>	18
Stiefmütterchen, <i>Viola tricolor</i>	20
VII. Wiesenschamkraut, <i>Cardamine pratensis</i>	22
Hellerkraut, <i>Thlaspi arvense</i>	23
VIII. Walderbe, <i>Orobis vernus</i>	25
Goldregen, <i>Cytisus laburnum</i>	27
IX. Scharfer Hahnenfuß, <i>Ranunculus acer</i>	29
Sumpf-Weißer, <i>Caltha palustris</i>	30
X. Wilde Rose, <i>Rosa canina</i>	32
Birne, <i>Pirus communis</i>	32
Kirsche, <i>Prunus cerasus</i>	32
XI. Walderdbeere, <i>Fragaria vesca</i>	34
Himbeere, <i>Rubus Idaeus</i>	35
XII. Schlafmohn, <i>Papaver rhoeas</i>	37
Schöllkraut, <i>Chelidonium majus</i>	39
XIII. Weißer Bienenjag, <i>Lamium album</i>	41
Kriechender Günsel, <i>Ajuga reptans</i>	43
XIV. Ehrenpreis, <i>Veronica chamaedrys</i>	45
Leinwand, <i>Linaria vulgaris</i>	45
XV. Besenreife, <i>Viscaria vulgaris</i>	47
Nierhornkraut, <i>Cerastium arvense</i>	49
XVI. Gemeine Linde, <i>Tilia parvifolia</i>	51
Epihörn, <i>Acer platanoides</i>	52

Tafel	Seite
XVII. Sumpfstorchschnabel, <i>Geranium palustre</i>	55
Sauerflee, <i>Oxalis acetosella</i>	56
XVIII. Johanniskraut, <i>Hypericum perforatum</i>	59
Wilde Malve, <i>Malva silvestris</i>	60
XIX. Kartoffel, <i>Solanum tuberosum</i>	61
Schwarzer Nachtschatten, <i>Solanum nigrum</i>	63
XX. Afterwinde, <i>Convolvulus arvensis</i>	65
Stechapfel, <i>Datura stramonium</i>	66
XXI. Wilde Möhre, <i>Daucus carota</i>	68
Rümmel, <i>Carum carvi</i>	70
XXII. Hundspetersilie, <i>Aethusa cynapium</i>	71
Gefleckter Schierling, <i>Conium maculatum</i>	72
XXIII. Wucherblume, <i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	75
Ramille, <i>Matricaria chamomilla</i>	76
XXIV. Blaue Kornblume, <i>Centaurea cyanus</i>	76
Löwenzahn, <i>Taraxacum officinale</i>	78
XXV. Herbstzeitlose, <i>Colchicum autumnale</i>	81
Frühlings-Safran, <i>Crocus vernus</i>	84
XXVI. Breitblättriges Knabenkraut, <i>Orchis latifolia</i>	86
Knolle von <i>Orchis Morio</i>	86
XXVII. Roggen, <i>Secale cereale</i>	91
Weizen, <i>Triticum vulgare</i>	91
XXVIII. Saathafser, <i>Avena sativa</i>	93
Rispengras, <i>Poa annua</i>	95
XXIX. Seidelbast, <i>Daphne Mezereum</i>	100
Lorbeerbaum, <i>Laurus nobilis</i>	101
XXX. Buchweizen, <i>Polygonum fagopyrum</i>	103
Spinat, <i>Spinacia oleracea</i>	103
XXXI. Salweide, <i>Salix caprea</i>	107
Schwarzpappel, <i>Populus nigra</i>	109
XXXII. Birke, <i>Betula alba</i>	111
Weißbuche, <i>Carpinus Betulus</i>	113
XXXIII. Haselstrauch, <i>Corylus Avellana</i>	116
Stieleiche, <i>Quercus pedunculata</i>	118
XXXIV. Hanf, <i>Cannabis sativa</i>	120
Hopfen, <i>Humulus lupulus</i>	121
XXXV. Kiefer, <i>Pinus silvestris</i>	125
Fichte, <i>Abies excelsa</i>	126
XXXVI. Wacholder, <i>Juniperus communis</i>	129
Eibe, <i>Taxus baccata</i>	131

Tafel I.

Schneeglöckchen. *Galanthus nivalis*.

Märzglöckchen, *Leucoium vernum*. **Weißer Narzisse,**
Narcissus poeticus.

Zunächst kommt es darauf an, den ersten Lehrgang des botanischen Unterrichts im Sommerhalbjahre vorzubereiten. Die Vorstellungen, welche über verschiedene Pflanzen und ihr Leben durch die Anschauungen des täglichen Lebens und durch den Unterricht in der Heimatkunde in dem Gedächtnis der Schüler aufgespeichert sind, werden nach gewissen Gesichtspunkten geordnet. Dazu kann Tafel I benutzt werden, da das Schneeglöckchen zu Anfang des Sommerkurses nicht mehr blühend vorliegt, die Erinnerung daran aber noch frisch ist.

Lehrprobe.

Es werden etwa folgende Fragen beantwortet:

1. Sind Pflanzen organische (lebende), oder anorganische (leblose) Körper?
2. Worin zeigt sich das Leben der Pflanzen?
3. Warum heißt die Blume Schneeglöckchen? Warum auf lateinisch *Galanthus nivalis* = Schnee-Milchblume?
4. Ist es ein Holz- oder Krautgewächs? Einjährig oder mehrjährig?
5. Durch welchen Pflanzenteil überdauert es den Winter?
6. Kann man an der Zwiebel Wurzel-, Stengel- und Blättergebilde unterscheiden?
7. Warum nennt man die Wurzelsfasern der Zwiebel Nebenwurzeln?
8. Wie unterscheiden sich die schalenartigen Zwiebelschuppen von Laubblättern?
9. Zwiebfeln ist die Zwiebelscheibe ein Stengelgebilde?
10. Wo befinden sich Brutknospen, und welche Aufgabe haben sie für das Leben der Pflanze?

Pilling, Begleitschrift.

11. Was für Nahrung nehmen die Wurzelsafern auf?
12. Inwiefern dienen die Zwiebelchalen auch zur Ernährung? Haben alle krautartigen Pflanzen Zwiebeln?
13. Welche Achsen- und Blattgebilde lassen sich an dem oberirdischen Teile der Pflanze unterscheiden?
14. Warum nennt man den Stengel einen Schaft? Welche Form, Farbe und Länge hat er?
15. Warum nennt man die scheidenartig umfassenden Blätter Niederblätter? Welche Aufgabe haben sie? Warum kann man sie daher auch Deckblätter nennen?
16. Wie viele Laubblätter sind vorhanden? Welche Farbe und welche Gestalt haben sie? Wie ist ihr Rand, wie ihre Oberfläche beschaffen?
17. Was sind Blattnerven, und warum heißen sie eigentlich Gefäßbündel? Inwiefern kann man die Blätter des Schneeglöckchens längsnervig nennen? Welche Pflanzen zeigen eine andere Anordnung der Gefäßbündel?
18. Welche Aufgabe haben die Laubblätter im Leben der Pflanze?
19. Was für ein scheidenartiges Blattgebilde findet sich am oberen Ende des Schafts? Warum darf man es wohl Hochblättchen nennen? Welche Aufgabe hat es für die Knospe des Schneeglöckchens? (Fig. 1.)
20. Wie viele Blüten sind vorhanden, und welche sechs Teile kann man an Fig. 2 und 3 unterscheiden?
21. Wie ist der Blütenstiel beschaffen? Ist er steif oder nickend?
22. Wie viele äußere und wie viele innere Kronblätter sind vorhanden, und wie unterscheiden sich die des äußeren Kreises von denen des inneren? Ist ein Kelch zu bemerken?
23. Wie viele Staubblätter umschließt die Blütenhülle? Aus welchen zwei Hauptteilen besteht jedes Staubblatt? Was für Staub enthält der Staubbeutel?
24. Welche Drüsen befinden sich am Fuße der Staubfäden? (Fig. 3.)
25. Wie nennt man das Säulchen in der Mitte der Blumenkrone, und aus welchen zwei Teilen besteht es?
26. Wo steht der eiförmige Fruchtknoten, und warum nennt man ihn unterständig?
27. Welche Anordnung der Samenknospen zeigen Längsschnitt (Fig. 3) und Querschnitt des Fruchtknotens? (Fig. 6.)

28. Welche Frucht wird aus dem Fruchtknoten, wenn die Blume verwelt ist? (Fig. 7.)

29. Welche Fortpflanzungsgebilde finden sich im Inneren der beerenartigen Kapsel? (Fig. 8.)

30. Wie viele Keimblätter treiben die Samenkörner hervor?

Sind diese Fragen beantwortet, so werden in das Pflanzenheft folgende Notizen eingetragen:

Name: Schneeglöckchen. *Galanthus nivalis* (Schnee-Milchblume).

Wurzelgebilde: faserige Nebenwurzeln an der Zwiebel-scheibe.

Stengelgebilde: Schaft, fast rund, glatt, schlaff. 10 bis 15 cm.

Laubblätter: einfach, linealisch, längsnervig, ganzrandig, etwas rinnig, sitzend, gegenständig.

Nebenblätter: Zwiebelschalen; scheidige Niederb. und Hochb.

Blüten: regelmäßige, freikronb., einzeln.

Kelch fehlt.

Krone: drei äußere weiße Blb., länglich, abstehend; drei innere, kürzer, eiförmig-länglich, ausgerandet, innen mit acht grünen Längslinien, mit einem grünen Fleck außen.

Staubb.: 2×3 , kurzer Stfaden, längerer zugespitzter Stbentel.

Stempel: unterst. Fruchtknoten, oberst. Griffel mit spitzer Narbe.

Frucht: beerenartige Kapsel; vielkörnig; brauner Same mit Nabel.

Standort, Blütezeit: Gärten, Wiesen; März.

Klasse, Familie: VI. Spitzkeimer; Zwiebelgewächse.

Bemerkung: erster Frühlingsbote.

Für diese Eintragungen sind einige Abkürzungen festzustellen:

⊙ einjährig.

⊙ zweijährig.

4 mehrjährig.

h Holzgewächs.

∞ mehr als 20.

NG. Achsengebilde.

B. Blatt.

Bgh. Blättchen.

BG. Blattgebilde.

Bl. Blüte.

Blb. Blumenblatt.

Blf. Blütenformel.

Mh. Blütenhülle.	St. Samenkapsel.
Mkr. Blumenkrone.	St. Stengel.
Mst. Blütenstand.	Stb. Staubblatt.
Fr. Frucht.	Stf. Staubfaden.
Frk. Fruchtknoten.	Stk. Staubkolben, Staub-
Gr. Griffel.	beutel.
K. Kelch.	Stp. Stempel.
Kb. Kelchblatt.	W. Wurzel.
Ma. Narbe.	=b. -blättrig.
Nb. Nebenblatt.	=bl. -blütig.
Nw. Nebenwurzel.	=f. -förmig.
Pfl. Pflanze.	=st. -ständig.

Mit Schneeglöckchen verwandt:

a) Märzglöckchen, *Leucojum vernum* (Frühlingsweiß).

Unterscheidungsmerkmale:

Blätter: glänzendgrün, breiter, am Grunde umfassend.

Niederb.: kurz, dicht anliegend, scheidenartig.

Schaft: kantig, 15 bis 20 cm lang.

Blumenkrone: 2 × 3 fast gleiche Lb., länglich, am Ende in eine stumpfe Spitze zusammengezogen, und an dieser Stelle mit gelblichem Fleck; glockig zusammenstehend.

Staubbeutel: nicht zugespitzt, kurze Stäben auf fleischigem, behaartem Polster.

Griffel: nach oben keulenf. angeschwollen, in ein kurzes Spitzchen auslaufend.

Blüht etwas später. Noch später (im Mai):

b) Weiße Narzisse. *Narcissus poeticus*:

Blütenhülle: röhrenf. verwachsen mit sechs weißen, eirund-länglichen, längsnervigen Zipfeln, die radf. gestellt sind, und über deren Grunde sich eine rot gefäunte Nebenkronen erhebt.

Staubb.: sechs, schließen den Röhrenschlund.

Blütenscheide: tütenf., trockenhäutig.

Blütenstiel: kurz, gebogen.

Schaft: dick, hohl, fein gerillt, bläulich bereift.

Blätter: linealisch, flach, ganzrandig, am Grunde scheidig.

Niederb.: kurz, scheidig umfassend.

Zierpflanze; im Süden wild, wohlriechend. Verwildert findet sich bei uns die gelbe Narzisse mit langglockiger Nebenkronen.

Sage der Dichter: der schöne Narcissus, der sich in einer Quelle beschaute, verliebt sich in sein eigenes Antlitz und wird in die schöne Blume verwandelt.

Tafel II.

Goldstern. *Gagea lutea.*
Waldtulpe, *Tulipa silvestris.*

Im April und Mai blühen auch noch andere Zwiebelgewächse: Tulpe und Goldstern, welche aber oberständigen Fruchtknoten, wie alle Lilien, haben.

Die Zwiebel des Goldsterns ist haselnußgroß.

Schaft: kahl, rund, 6 bis 8 cm. Das einzige

Grundblatt ist lineal-lanzettlich, ganzrandig, längsnervig, gekielt, mit stielrunder Spitze.

Zwei Hochblätter, ein großes und ein kleines am Ende des Schafts, lanzettlich, anfangs am Rande zottig.

Die Blütenhülle freikronb., sternförmig ausgebreitet, 2×3 , innen gelbgänzende, außen grünliche, längliche Kronblätter, in zwei Kreisen.

Staubblätter: sechs (Fig. 4).

Stempel: Fruchtknoten verkehrt-eiförmig, oberst., Griffel fadenf., Narbe dreifachig.

Blütenstand: eine Dolde.

Frucht: eine dreifächerige Kapsel.

Blüht im April und Mai auf Wiesen.

Name von dem englischen Botaniker Gage, 17. Jahrh.

Der Ackergoldstern, *G. arvensis*, hat zwei Grundblätter und blüht etwas später; die Hochblättchen sind lanzettlich-spitz.

In den Zwiebelgewächsen gehören auch die Tulpen und Hyacinthen, die beliebtesten Topfpflanzen namentlich unserer Zimmerblumen im Winter. Die Hyacinthen stammen aus Kleinasien; ihres Wohlgeruchs und der Mannigfaltigkeit ihrer Farben wegen, werden sie in Hunderten von Spielarten getrieben. Ihre Blüten sind verwachsenkronblättrig, d. h. die Kronblätter sind zu einer glockenförmigen Röhre mit sechs Zipfeln verwachsen. Die Gartentulpen, *Tulipa Gesneriana*, brachte der Botaniker Gesner in der Mitte des 16. Jahrhunderts aus Kleinasien nach Europa; wegen ihrer Farbenpracht sind sie, besonders in Holland, in den verschiedensten Farben und Formen leidenschaftlich getrieben worden. Wild wächst bei uns und blüht im Mai in Wäldern und Grasgärten die gelbe Waldtulpe, *Tulipa silvestris*. Sie ist von der Gartentulpe vorzüglich durch die Form der Kronblätter verschieden (Taf. 2, 7). Diese

sind breitlanzettlich, oben zugespitzt, während sie bei der Martentulpe rundlich, oder geöhlet zu sein pflegen. Die drei inneren Kronblätter sind am Grunde härtig, ebenso wie die unteren Enden der Staubfäden (Fig. 81). Die wilde Tulpe ist wohlriechend; vor dem Ausblühen ist sie nickend. Der Name Tulipa kommt von dem türkischen tulipan. Turban. Die Blätter der Tulpen umfassen den Stengel scheidenartig, sind graugrün, ziemlich breit, lanzettlich, rinnig, längsnervig und laufen in eine Spitze aus. Der oberständige Fruchtknoten ist dreifantig, dreifächerig; der Griffel sehr verkürzt, die Narbe dreilappig. Die Frucht ist eine dreifächerige Kapsel mit platten, braunen Samen.

Anderer bekannte Zwiebelgewächse sind die Kaiserkrone, *Fritillaria imperialis*, deren Blüten in einem Kranze unter einem Blätterkranze stehen, die Lilienarten (die Feuerlilie, weiße Lilie, der Türkenbund, die Goldband- und Riesenlilie); ferner die Milchsterne, Meerzwiebeln u. a.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Welches sind die beiden Hauptlebensthätigkeiten der Pflanzen? Ernährung, Fortpflanzung.
2. Welche Haupttheile eines vollständigen Pflanzenkörpers dienen der Ernährung?
3. Wovon ernähren sich die Pflanzen?
4. Mit welchen Organen nehmen sie die flüssige Nahrung auf?
5. In welchen Haupttheilen der Pflanze wird die anorganische Nahrung verdaut oder in Pflanzenstoffe umgesetzt?
6. Welche Thätigkeit haben die Nebenblätter, die Hoch- und Niederblätter?
7. In welchen Haupttheilen der Pflanze wird der Same erzeugt?
8. Durch welche Theile der Blüte wird der Same erzeugt? Staubblätter und Stempel.
9. Welche Theile der Blüte sind Hüllblätter?
10. Welche Theile der Pflanze sind Stengel-, und welche Blattgebilde?
11. Warum gehören Kelch, Blumenkrone, Staubblätter und Stempel (Fruchtblätter) zu den Blattgebilden?
12. Welche Bedeutung hat die Befruchtung der Narbe des Stempels durch den Blumenstaub (Pollen) der Staubbeutel?

13. Aus welchen drei Theilen besteht ein vollständiger Stempel?

14. Aus welchen zwei Theilen besteht ein Staubblatt?

15. Welchen Unterschied macht man zwischen Kelch und Blumentrone?

16. Welche Krautgewächse nennt man Stauden, welche Stauden Zwiebelgewächse?

17. Welches sind die Theile einer Zwiebel? (Zwiebelscheibe, schalige Zwiebelblätter, Brutzwiebeln.)

18. Welche Bedeutung für Erhaltung, Ernährung und Vermehrung der Pflanze hat also die Zwiebel?

19. Was versteht man unter Blattnerven oder Gefäßbündeln, und welche Blätter nennt man längsnervig?

20. Was sind Blattscheiden? Welche Verrichtung haben sie?

21. Was sind Keimblätter? Wieviel Keimblätter haben die Samen der Zwiebelgewächse?

22. Inwiefern herrscht die Dreizahl in den Blüthentheilen der Zwiebelgewächse?

23. Inwiefern sind die Blüten der Schneeglöckchen und Goldsterne und Tulpen verwandt? Lilienblütige.

24. Wie unterscheiden sie sich durch die Stellung des Fruchtknotens?

25. In welche beiden Familien kann man die Ordnung der Lilienblütigen einteilen? Liliengewächse, Narcißengewächse.

26. Warum nennt man den Blütenstand des Goldsterns eine Doldel, den der Hyacinthe eine Traube?

Tafel III.

Buschwindröschen. *Anemone nemorosa.*

Leberblümchen, *Hepatica triloba.*

Schon im März und April blühen in schattigem Laubgebüsch und auf daranstoßenden Wiesen die weißen und röttlichen Osterglöckchen und die blauen Leberblümchen. Aus Samen können sie sich in dem bisher gefrorenen Boden nicht entwickelt haben; heben wir sie aus dem Boden, so sehen wir, daß sie nicht durch eine Zwiebel, sondern durch einen bräunlichen, unterirdischen Stengel (Grundachse, Wurzelstock) den Winter überstanden haben; der

Wurzelstock trägt faserige Nebenw. und schuppenförmige Niederh., sowie an dem einen Ende eine Sproßknospe, durch die er weiter wächst, während das hintere Ende abstirbt.

So wandert die Pflanze jedes Jahr ein wenig weiter (wandernde Pflanzen). Aus dieser Sproßknospe erhebt sich bisweilen ein langgestieltes, grundständiges Laubblatt, gewöhnlich aber ein 10 bis 12 cm hoher, grüner, runder, fein behaarter Schaft, welcher über drei laubblattähnlichen Hochblättern die weiße oder rötliche, glockenförmige, ringsgleiche, freikronblättrige Blüte trägt.

Die Blätter, sowohl das grundständige, langgestielte Laub-, als die drei quirlständigen, kurzgestielten Hochblätter sind dreizählig zusammengefaßt, d. h. die Blattscheibe ist in drei Blättchen geteilt, die tief eingeschnitten, und deren Teile wieder grob gesägt sind. Die Verteilung der Blattnerven ist hand- oder fingerförmig; die Blattstiele sind am Grunde scheidenförmig, die Blattflächen oben dunkler-grün als unten. Mitten aus dieser dreiteiligen Hülle erhebt sich auf dünnem, 4 bis 6 cm langem Blütenstiel die ansehnliche Blüte, welche aus einer 2×3 blättrigen Krone besteht, die zahlreiche, bodenständige Staubblätter, in mehreren Kreisen am Grunde des erhöhten Blütenbodens angewachsen, mit weißlichen Fäden und gelben Staubbeuteln, und zahlreiche, zu einem Köpfchen vereinigte Stempel umschließt (Fig. 3).

Die Kronblätter sind eiförmig, unregelmäßig gesägt, und stehen ringsgleich in zwei Kreisen, welche eine schalenförmige Vertiefung bilden. Die Stempel mit gekrümmtem Griffel entwickeln sich zu einsamigen Schließfrüchtchen (Fig. 5), welche eiförmig zugespitzt und weichhaarig sind. Der Samenlängsschnitt zeigt die geschlossene Hülle der Nüßchenfrucht, sowie den kleinen Keim in reichlichem Eiweiß. Das Fruchtköpfchen (Fig. 4) giebt die Erklärung, warum die Pflanze zu der Ordnung der vielfrüchtigen, bodenständigen Blattfeimer gerechnet wird. Denn wenn die junge Pflanze aus dem Keimling hervorwächst, treten zwei Keimblätter hervor, welche ungeteilt und fleischig sind, Nahrung für die junge Pflanze enthalten und verschwinden, wenn dieselbe soweit erstarkt ist, daß sie sich selbst durch die Wurzel ernähren kann.

Die Pflanze enthält scharfe Säfte, welche dem weidenden Vieh schädlich sind. Nahe verwandt mit ihr ist das gelbe Buschwindröschen, dessen Schaft meist zweiblüttig ist.

In das Pflanzenheft wäre also einzutragen:

1. Name, Lebensdauer: Buschwindröschen, *Anemone nemorosa*, 4.
2. Wurzelgebilde: Wurzelstock mit faserigen Nebenwurzeln.

3. Stengelgebilde: Grundachse, am Knospenende weiter wachsend. Aufrechter Stengel (Oberachse), unverzweigt, fein behaart.
4. Laubblätter: nur im ersten Jahre ein grundständiges, langgestieltes, später am Blütenstiel drei Hochblättchen.
 Gestalt: dreizählig zusammengesetzt, handnervig.
 Rand: Blättchen tief eingeschnitten, grob gesägt, schwach behaart.
 Anheftung: Grundblatt lang-, Hochblättchen kurzgestielt.
 Stellung: Hochblättchen quirlständig.
5. Blüte: unvollst. (Blhülle), freikronb., ringsgleich.
 Kelch: fehlt, ersetzt durch den äußeren Kreis der Kronb.
 Krone: fünf bis zehn Kronb. in zwei Kreisen, länglicheif., unregelmäßig-gesägt, weiß oder rötlich.
 Staubb.: ∞ , auf dem Grunde des erhöhten Blütenbodens, frei.
 Stempel: ∞ , bodenst., Griffel und Narbe gekrümmt.
 Blständ: Blüten einzeln.
6. Frucht, Same: einsamige Schließfrüchtchen; flaumhaarig.
7. Standort, Blütezeit: schattiges Laubgebüsch. März, April.
8. Klasse, Fam.: XIII. Vielfrüchtige.
9. Bemerk.: giftig; wandernde Pflanze.
 Verwandt: das gelbe Buschwindröschen, zweiblütige Ruheschelle.

Nähe verwandt ist auch das schon im März blühende (Fig. 6) Leberblümchen, *Hepatica triloba* (*triloba*, dreilappig, Form der B.). Wenn es schon blüht, sind seine Blätter zum Teil noch unentwickelt und in wärmenden Haarfilz eingehüllt. Die drei Lappen der B. sind ganzrandig, verzweigt-nervig, auf der unteren Seite oft violett. In der Knospenlage sind sie eingefaltet; die langen Stiele sind schwach behaart, die Blattfläche dreispaltig, am Grunde niereenförmig, rückwärts seidig-filzig, oft blau-rötlich, oben kahl, hellgrün. Die Blattabschnitte sind eiförmig, am Ende stumpf. Die schönen, blauen Leberblumen erheben sich aus dem mit schuppigen Niederblättern bedeckten Mittelstock (Fig. 6), und drei kleine, sitzende, eiförmige, ganzrandige, unterseits zottige Hochblättchen stehen kelchähnlich dicht unter der blauen Blumentkrone, welche wie bei *Anemone* gebaut ist. Die zahlreichen weißen Staubb. stehen in zwei bis drei Kreisen um den verlängerten Blütenboden, der oben zahlreiche Stempel mit kurzen Griffeln und gekrümmten

Narben trägt. Das lebhaftes Blau der Blüten, die aus dem braungelben Grunde des vertrockneten vorjährigen Laubes hervorleuchten und mit dem Kranze weißer Staubbeutel mit rötlichen Fäden sich deutlich abheben, lockt Insekten an, welche die Wechselbestäubung besorgen.

Die Staubblätter bestehen aus Fäden, Mittelband und zwei Staubbeuteln (Fig. 7). Wenn die Samenknospen zu keimungsfähigen Samen werden sollen, so müssen sie befruchtet werden. Dies geschieht durch Bestäubung: der Blütenstaub einer Pflanze muß auf die Narbe einer Blüte derselben Art gelangen, durch den Griffel als „Pollenischlauch“ hindurchwachsen, sich auf die Öffnung einer Samenknospe auflagern und seinen Inhalt (Protoplasma) mit dem der Eizelle der Samenknospe vereinigen. Wenn Blütenstaub derselben Pflanze durch die Narbe eindringt, tritt Selbstbestäubung ein. Keimungsfähiger ist aber bei vielen Pflanzen der Same, der durch Wechselbestäubung erzeugt wird, d. h. dadurch, daß Blumenstaub aus der einen Blüte auf die Narbe der andern Blüte derselben Pflanze (Nachbarbestäubung) oder einer andern Pflanze derselben Art gestreut wird. Dies geschieht meist durch Insekten, welche durch Farbe, Geruch oder Honigausscheidung der Blüten angelockt werden, oder auch durch den Wind. Die Anemonen sind windblütig, da um die Zeit ihrer Blüte noch wenig Insekten fliegen, daher auch der Name Anemone, von *άνεμος*, der Wind. Der Name *Hepatica*, von *ήπαρ*, Leber, hat seinen Ursprung wohl in der der Leber ähnlichen Form der Blätter, und weil man deswegen die Pflanze für ein Heilmittel gegen Leberkrankheiten hielt.

Fig. 5 stellt den Durchschnitt durch ein Nüsschen der Anemone dar; man unterscheidet daran die geschlossene Hülle, welche nicht aufspringt, und das eingeschlossene Samenorn, welches den ganzen Fruchtknoten ausfüllt. Man nennt ein solches Fruchtknoten eine trockene Schließfrucht, ein Nüsschen. Es giebt auch saftige Früchte und solche, deren Samenhülle aufspringt (Springfrüchte).

Wird das Samenorn in die Erde gelegt, so entwickelt sich der Keimling zum Keimpflänzchen, indem es sich von dem Pflanzeneiweiß des Samens nährt. Dieser, für die Ernährung des Keims aufgespeicherter Nahrungsstoff wird Eiweiß genannt, nach der Vergleichung mit dem Vogelei. Damit soll nicht gesagt sein, daß es derselbe Stoff sei, den man sonst Eiweiß nennt. Der Keimling treibt zunächst zwei Keimblätter hervor. Bei den Zwiebelgewächsen wird nur ein spitz aufgerolltes Keimblatt entwickelt. Man unterscheidet

daher einkeimblättrige und zweikeimblättrige Blütenpflanzen, und nennt jene Spitzkeimer, diese Blattkeimer.

Bemerkung. Für den Unterricht ist es zweckmäßig, vorher ein Gerstenkorn und eine Erbse keimen und an ihnen die Keimblätter, das Würzelchen und das „Federchen“, das erste Laubblättchen, beobachten zu lassen.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Inwiefern sind Anemone und Hepatica Staudengewächse?
2. Durch welchen Teil der Pflanze werden die krautigen Pflanzen mehrjährig (4)?
3. Wodurch unterscheidet sich ein Wurzelstock von einer Wurzel? (Stengelgebilde, Niederblätter, Knospen.)
4. Warum müssen die Wurzelfasern am Wurzelstock als Nebenwurzeln bezeichnet werden? (Nebenwurzeln sind Wurzelgebilde an Stengelteilen.)
5. Wie kann man den Stengel als Achse der Pflanze auffassen und Grund-, Mittel- und Oberachse unterscheiden? (Anemone, Grund- und Oberachse, Hepatica, Grund- und Mittelachse.)
6. Was für Knospen kommen an der Grund- und Mittelachse vor? (Sproß-, Blatt- und Blütenknospen.)
7. Was ist eine Sproßknospe? (Eine Knospe, aus der sich ein ganzer Sproß (Stengel, Blätter, Blüten) entwickelt, wie bei Anemone nemorosa.)
8. Was haben Wurzelstock und Zwiebel Verwandtes, und wodurch unterscheiden sie sich?
9. Welche drei Arten Blätter haben wir bei Anemone und Hepatica unterschieden? (Nieder-, Hoch- und Laubblätter.)
10. Welches sind die drei Teile eines vollständigen Laubblattes? (Blattfläche, Blattstiel, Blattstiel.)
11. Welche Blattflächen nennt man einfache und welche zusammengesetzte? (Blattfläche in Blättchen geteilt.)
12. Was versteht man unter einem dreiteilig-zusammengesetzten Blatt? (Anemone.)
13. Welche Form des Blattes nennt man dreilappig? (Hepatica.) Welchen Blattrand gefügt?
14. Welche Blattstellung lernten wir bei Galanthus und welche bei Anemone kennen? (Gegenz., quirlständig.)
15. Wie sind die Gefäßbündel (Blattnerven) in dem dreilappigen und dreiteiligen Blatte verteilt? (Handnervig.)

16. Welche Blätter waren längsnervig?
17. Welche Blumenkronen nennt man Blütenhüllen? (Bei denen ein Kreis fehlt, entweder der Kelch, oder die Blumenkrone.)
18. Welchen Teil des Blütenstiels nennt man Blütenboden, und welche Blüten bezeichnet man als bodenständig?
19. Inwiefern sind die Staubblätter und die Griffel bei Anemone und Hepatica als bodenständig zu bezeichnen?
20. Wie entsteht eine Frucht?
21. Welche Früchte bezeichnet man als trockene, welche als saftige? Welche als Schließ-, und welche als Springs Früchte? Welche als einsamig, und welche als viel samig?
22. Welche einsamigen Früchte nennt man Nüsschen?
23. Welches sind die drei Hauptbestandteile eines Samensorns?
24. Wie und unter welchen Umständen entwickelt sich der Keimling?
25. Worauf beruht die Einteilung der Blütenpflanzen in einkeimblättrige, Spitzkeimer (Monokotylen) und zweikeimblättrige, Blattkeimer (Dikotylen)?
26. Wie schützt sich die junge Pflanze des Leberblümchens gegen Kälte?
27. Was verstehen wir unter Selbst-, was unter Nachbar-, und was unter Fremd- oder Wechselbestäubung?
28. Inwiefern unterscheidet man insekten- und windblütige Pflanzen?

Tafel IV.

Schlüsselblume. *Primula officinalis*.

Acker-Gauchheil, *Anagallis arvensis*.

Die Schlüsselblume schließt den vollen Frühling auf. *Primula* heißt Erstling des Frühlings; darum nannte sie Linné auch *Primula veris*. Man unterscheidet aber zwei Arten: bei der einen ist der Schaft länger (*elatior*), der Saum der Kronenröhre ist schwefelgelb und flach, und sie wächst vornehmlich auf Lehmboden; bei der andern ist der Saum orangegelb und glotzig vertieft; sie ist wohlriechend und wird in der Medizin verwendet (*officinalis*); sie liebt kalkhaltigen Boden. Beide sind Staudengewächse, haben eine Grundachse, die von *officinalis* ist in der Regel länger, als die von *elatior*. Sie ist braun gefärbt, mit Blattresten, schuppenartigen Niederblättychen und dünnen

Faserwurzeln besetzt, bisweilen verästelt. Die Mittelachse trägt eine Rosette sitziger Laubblätter, welche länglich-eiförmig, 5 bis 8 cm lang, runzelig, wellig-geschweift, am breiten Blattstiele herablaufend, verzweigt-nervig sind, unten weichhaarig, an der Oberfläche unbehaart. Die Blattnerven sind netzförmig verzweigt von einem dicken Mittelnerv aus, treten auf der Unterseite sehr hervor. Zwischen diesen grundständigen Blättern erheben sich einzelne oder mehrere hellgrüne, runde, feinhaarige Blütenstiele 15 bis 25 cm hoch, an deren Ende die Blüten stehen; aus den Achseln kleiner, grün-gelber, lanzettförmiger Hochblättchen treten dünne, fein behaarte, zur Seite gebogene Blütenstiele, an denen die duftenden Blüten so stehen, daß sie einen schirmförmigen Blütenstand (Dolde) bilden.

Jede Blüte besteht aus Blütenstiel, Kelch, Blumenkrone, fünf Staubblättern, welche in der Kronröhre angewachsen sind, und einem Stempel in der Mitte der Blumenkrone, der alle drei Teile (Fruchtknoten, Griffel und Narbe) enthält. Die Primel hat also vollständige, regelmäßige, verwachsenkronblättrige Blüten. Die Röhre der Blumenkrone ist aus fünf Blb. verwachsen; dies bewirkt der fünfteilige Saum derselben. Der Kelch ist ebenfalls röhrenförmig, etwas aufgeblasen, weißgrünlich, endet mit fünf zugespitzten Zähnen. Der Saum der Kronenröhre ist glockenf. erweitert; die fünf sattgelben, etwas ausgerandeten Lappen zeigen fünf safrangelbe Flecken am Schlunde; eine kugelförmige Verdickung der Kronröhre bemerkt man da, wo im Inneren der Röhre die fünf kurzgestielten Staubblätter angewachsen sind; ihre Stellung ist bei verschiedenen Blüten verschieden: bei Fig. 2 in der Mitte der Röhre, bei Fig. 3 oben am Saume der Röhre. Beziehungsweise ist auch die Länge des Griffels verschieden: die langgriffeligen Blüten haben tiefer stehende, die kurzgriffeligen höher stehende Staubblätter. Schneidet man die Blüte der Länge nach durch, so bemerkt man, daß im Fruchtknoten die Samenknochen an einem Mittelfächchen stehen. Nach der Befruchtung verwelkt die Blüte, und die Samenknochen bilden sich zu Samenkörnern aus, welche sich in einer länglich-eiförmigen Samenkapsel befinden, die sich mit zehn Zähnen an der Spitze öffnet, und vom bleibenden, vertrockneten Kelch umgeben ist.

Die Primeln blühen im April und Mai in Laubwäldern und auf Wiesen. Die Blüten werden getrocknet als Theebestandteil verwendet. Verschiedenartige Spielarten werden in unsern Gärten als Zierpflanzen kultiviert. Vermehrt werden sie durch Teilung des Wurzelstocks.

Zu den Primeln gehören auch die Aurikeln, *Primula auricula* (Hörchen), so benannt nach der Gestalt ihrer Blätter, welche aber nicht runzelig, sondern glatt, am Rande etwas bepuddert, ganzrandig oder fein gezähnt, fast ungestielt, etwas fleischig und bläulichgrün sind. Die vielfarbigen Aurikeln unserer Gärten stammen von den wilden, gelben Aurikeln der Alpen ab.

Unsere Tafel enthält noch einen Blütenlängsschnitt vom Acker-Gauchheil, *Anagallis arvensis*. Dies ist ein einjähriges Krautgewächs mit verzweigter Spindel- und Faserwurzeln, verzweigtem, aufsteigendem, kantigem, fast kahlem Stengel, mit gegenständigen Ästen; die ebenfalls gegenst. Blätter sind einfach, ganzrandig, fast kahl, dreinervig. Die roten Blüten sind regelmäÙig (ringsgleich), verwachsenfronblättrig, radförmig mit fünfteiligem Saum. Die fünf Staubblätter, deren Fäden drüsig bewimpert sind, sind an der kurzen Kronröhre angewachsen, in deren Mitte der Stempel steht, wie bei *Primula*. Der oberste Fruchtknoten ist einfächerig, der Griffel fadenförmig, die Narbe kopfförmig. Die Blüten stehen je zwei einander gegenüber an langen Blütenstielen, die sich aus den Blattwinkeln erheben. Die Frucht ist eine vielstamige Kapsel Frucht mit halbkugeligem Deckel.

Das reizende Blümchen blüht als Unkraut auf Äckern und in Gärten von Juni bis Oktober. Es wächst aus Samen hervor mit zwei Keimblättchen. Die Blüten öffnen sich nicht früher, als nach Verschwinden des Morgentaus, und nur wenn die Sonne scheint; daher der Volksname „faule Magd“. *Anagallis* ist griechisch und deutet auf die lachende, rote Farbe der Blüten. Der blaue Gauchheil, *A. coerulea*, ist wohl nur eine Spielart; er hat aber drüsenlose Staubfäden.

Verwachsenfronblättrige Blüten können also lange oder kurze Blütenröhren haben. Der ganze Blütenbau beweist aber, daß *Anagallis* und *Primula* verwandt sind, daher derselben Familie, aber verschiedenen Gattungen (genus) angehören. Von *Primula* und *Anagallis* haben wir je zwei Arten (species) kennen gelernt.

Tafel V.

Lungenkraut. *Pulmonaria officinalis*.

Sumpf-Vergißmeinnicht, *Myosotis palustris*.

Fast gleichzeitig blüht im Frühling mit den Primeln in unsern Wäldern das blauröthliche Lungenkraut, dessen Blüten ebenfalls

verwachsenkronblättrig, trichterförmig sind. (Pulmo, Lunge, officinalis, weil es früher als Medizin bei Lungenkrankheiten gebraucht wurde.)

Die Grundachse, ein federfeldicker Wurzelstock, steckt schräg im Boden, ist mit schuppenartigen, braunen Niederblättern besetzt, und treibt als Mittel- und Oberachse einen oder mehrere Stengel, welche sitzende Blätter und endständige Blüten in traubenförmigen Wickeln tragen. Stengel und Blätter sind horstig behaart. Nach dem Verblühen wachsen größere, gestielte, eiförmig zugespitzte Grundblätter hervor, welche man Vorblätter nennt, weil die Sprossen, aus denen sie hervorstachen, erst im nächsten Frühjahr zur Blüte kommen. Die einfachen, länglich zugespitzten, ganzrandigen, verzweigt-nervigen Stengelb. sind kurz gestielt oder sitzend, sogar etwas herablaufend, wechselständig. Die Blüten sind vollständig, verwachsenkronblättrig, ringsgleich, in der Form den Primelblüten ähnlich, etwas mehr trichterförmig, und fallen leicht ab. Der Kelch ist röhrenf., fünfkantig, fünfspaltig und bleibend; die Blumenkrone trichterförmig, mit gerader Röhre, fünfklappigem Saume, etwas härtigem Schlunde, anfangs rot, dann lila, zuletzt blan. Die fünf Staubblätter sind, wie bei Primula, in die Kronröhre eingefügt, am Schlunde oben oder etwas tiefer stehend, der Stempel lang- oder kurzgriffelig mit knopfförmiger Narbe (Fig. 2 u. 3). Der oberständige Fruchtknoten zerfällt in vier Nüsschen und ist von Honigdrüsen umgeben. Die Frucht besteht aus vier braunschwarzen Nüsschen im vertrockneten Kelche (Fig. 4 u. 5).

Wollte man *Primula* und *Pulmonaria* vergleichen, so unterscheiden sie sich durch Stengel, Blätter und Blütenstand.

Primula.

Stengel: verkürzte Mittelachse;
Blätter: länglich-eiförmig, gestielt, rosettenst., wellig geschweift, unten weich behaart;
Blumenkrone: gelb, Flecken am Schlunde;
Blütenstand: Dolde;
Same: aufspringende Kapsel, mittelständiger Samenträger;

Pulmonaria.

aufsteig. Oberachse, verzweigt; länglich zugespitzt, sitzend, wechselst., ganzrandig, unten und oben rauh behaart;
rot, lila, blan; Haarbüschel am Schlunde;
traubenförmiger Doppelwickel;
vertrockneter Kelch mit vier Nüsschen.

Es sind also wesentliche Unterschiede vorhanden, wenn auch die Blüten manche Ähnlichkeit haben. Auch können sie sich nicht gegenseitig durch Bestäubung befruchten. Sie gehören daher nicht

nur verschiedenen Gattungen, sondern sogar verschiedenen Familien an: Schlüsselblume den *Primulaceae*, Fungentraut den *Rauhblättrigen*, *Asperifoliae*.

Unsere Tafel enthält noch einen Blütenzweig von Vergißmeinnicht, *Myosotis palustris*, das, blauen Augen ähnlich, oft als Sinnbild treuer Liebe besungen wird. Es ist auch rauhblättrig, verwachsenfronblättrig, ringsgleich, hat aber eine kurze Röhre, verhält sich zu *Pulmonaria* ähnlich wie *Anagallis* zu *Primula*. *Myosotis* bedeutet Mäuseohr, wohl nach der Form der Laubblätter so benannt.

Die Blumenkrone ist tellerförmig, besteht aus einer kurzen Röhre, einem fünfteiligen Saum, dessen Blättchen an den Berührungstellen gefaltet erscheinen. Der Schlund der kurzen Röhre ist durch fünf honiggelbe, kleine, runde, gestielte Schüppchen fast verschlossen, unter welchen die fünf kleinen Staubblätter am Grunde der Röhre angewachsen sind. Der Stempel besteht aus vier dreikantigen, später schwarzen Nüsschen, einem kurzen, fadenförmigen Griffel und einer zweilappigen Narbe. Die Blumenkrone ist erst rosenrot, dann schön himmelblau, der Kelch fünfzählig und, wie die ganze Pflanze, rauh-behaart (*Asperifoliae*). Der Blütenstand bildet scheinbar eine einseitigwendig etwas eingerollte Traube, ist aber eigentlich ein Doppelwickel, bestehend aus zwei Wickeln, die scheinbar nur eine Achse haben. Diese Scheinachse ist aus rechts und links abwechselnden Seitenprossen gebildet: an der Hauptachse entspringt ein linker Seitenpross, an diesem ein rechter, an diesem wieder ein linker u. s. f., so daß rechte und linke Seitenprossen, je eine Blüte tragend, abwechseln, und die Blüten an einer Achse (Scheinachse) zu stehen scheinen.

Der dünne, oft verästelte Wurzelstock, mit vielen faserigen Nebenwurzeln besetzt, treibt Ausläufer und mehrere, fast stielrunde, aufsteigende und aufrechte Stengel (15 bis 20 cm lang), die sich verästeln, und lanzettliche, an beiden Seiten verschmälerte, oft spatelförmige, sitzende, sogar stengelumfassende Laubblätter tragen, welche mit kurzen Haaren besetzt sind. Es giebt Arten, deren Behaarung etwas abweicht.

Das Sumpf-Vergißmeinnicht blüht den ganzen Sommer lang an Bächen und auf nassen Wiesen.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche beiden Arten (*species*) haben wir von der Gattung (*genus*) *Primula* kennen gelernt?

2. Was sind Spiel- oder Abarten? (Sie entstehen durch Wechselbestäubung von Arten derselben Gattung, und enthalten Eigentümlichkeiten beider Arten. So die verschiedenartigen Gartenprimeln und Aurikeln.)

3. Wie kann man die Eigentümlichkeiten der Spielarten erhalten? (Durch Vermehrung, z. B. Teilung der Wurzelstöcke.)

4. Welchen Unterschied machen wir also zwischen Fortpflanzung (Samen) und Vermehrung (Stenke, Stecklinge)?

5. Durch was für Merkmale unterscheiden sich Familien von einander, z. B. Primulaceae und Asperifoliae?

6. Inwiefern können sie aber derselben Ordnung (Tubiflorae, Röhrenblütige) angehören?

7. Was versteht man also unter verwachsenkronblättrigen (Gamopetalae, Sympetalae) Blattkeimern (Dicotylen oder Dicotyledonen), und welche Unterklasse nennt man die der Freikronblättrigen (Eleutheropetalae, Choripetalae)?

8. Welches sind die fünf Teile einer vollständigen frei- oder verwachsenkronblättrigen, dikotylen Blüte?

9. Welche beiden Gebilde besorgen die Samenerzeugung (wesentliche Teile), und welche beiden sind nur Hüllorgane (unwesentliche)?

10. Welche Zweigestaltigkeit (Dimorphismus) der Griffel haben wir bei den Blüten von Primula und Pulmonaria kennen gelernt?

11. Inwiefern befördert dieselbe die Wechselbestäubung durch Insekten? (Jedes Insekt, welches beiderlei Blüten besucht, befruchtet mit dem Blütenstaube der langgriffeligen Form die kurzgriffeligen, und umgekehrt.)

12. Durch welche Blütengebilde werden Insekten gelockt, in das Innere der Blüten einzudringen? (Durch Honigdrüsen, welche Nektar ausscheiden.)

13. Wo sind diese in der Regel zu finden? (Am Grunde der Stempel und Staubfäden.)

14. Welchen Farbenwechsel haben wir bei den Blüten von Pulmonaria und Myosotis bemerkt?

15. Wie unterscheiden sich die Fruchtknoten der Primulaceae von denen der Asperifoliae?

16. Wie sind Nüsschen von Samenkapseln verschieden? Wie springen die Kapseln von Primula, und wie die von Anagallis auf?

17. Wie ist die Schlundöffnung der Kronröhre bei Pulmonaria und Myosotis verschieden geschlossen?

18. Welchen Blütenstand nennt man Dolbe, welchen Traube, welchen Dolbentraube, und welchen Wickel und Doppelwickel?
19. Welche Krautgewächse nennen wir einjährige?
20. Welche Stengel werden als aufrecht, welche als aufsteigend bezeichnet?
21. Von welchem Teil der Achse wachsen Ausläufer aus, und was versteht man darunter?
22. Wie entstehen Blattrosetten? (Verkürzung der Mittelsache.)
23. Welches gestielte Blatt nennt man geflügelt?
24. Welche grundständigen Blätter bezeichnet man als Vorblätter?
25. Welche Stengelblätter werden sitzend, halbstengelumfassend, herablaufend genannt?

Tafel VI.

Wohlfriechendes Veilchen. *Viola odorata.*
Stiefmütterchen. *Viola tricolor.*

Unter den Frühlingsboten der Pflanzenwelt ist das Veilchen der erklärte Liebling aller Menschen; es ist das Sinnbild der Bescheidenheit und Demut. Welche Rolle es in Sage und Geschichte spielt, siehe Warnke, Pflanzen in Sitte, Sage und Geschichte, S. 134.

Alle zeither besprochenen Frühlingspflanzen, frei- und verwachsentronblättrige, haben regelmäßige (ringsgleiche) Blüten, die Veilchenblüten sind unregelmäßig, seitlich gleich (symmetrisch), d. h. die Blumenkrone kann nicht in vier oder fünf gleiche Teile der Länge nach zertheilt werden, sondern nur in zwei. Vier blaue, rundliche, mit einem Nagel versehene Blumenblätter stehen seitlich auf der Stempelscheibe, einer Erweiterung des Blütenbodens, das fünfte untere verlängert sich nach hinten in einen walzigen Sporn, welcher die Honigdrüsen enthält. Der Nagel ist bei allen weiß, und auf den blauen Platten zeigen dunkle Saftlinien nach dem Eingang zu den Honiggefäßen hin. Die beiden unteren seitlichen Blb. haben am Nagel einen Bart aus feinen, weißen Haaren. Der grüne Kelch ist fünfblättrig; die Kelchb. sind stumpf, nach hinten unter die Anheftestelle verlängert; der Blütenstiel ist nach unten gebogen, hat zwei lanzettliche Hochblättchen und trägt die Blüten hängend. Die fünf Staubbeutel sind an der äußeren Seite

der Staubfäden angewachsen, an der Spitze durch ein gelblich-braunes Häutchen verlängert (Fig. 3), zusammengeneigt und kegelförmig an den Stempel angebrückt. Zwei derselben senken einen Honigsporn in den Sporn der Blumenkrone hinein (Fig. 2 u. 3). Der Stempel besteht aus einem rundlichen, weichhaarigen Fruchtknoten, einem dünnen Griffel und einer etwas angeschwollenen, hohlen, hakenf. gebogenen Narbe (Fig. 5). Der Fruchtknoten trägt die Samentknochen wandständig an Samenleisten (Fig. 9) und wird zu einer Kapsel, die in drei Klappen aufspringt (Fig. 10) und dabei den Samen fortschleudert. Wenn man Veilchensamen sät, treibt der Keimling zwei spatelf. Keimblätter hervor und in der Erde eine spindelige Hauptwurzel mit Wurzelsfasern. Diese stirbt nach einem Jahre in der Regel ab und wird durch eine Grundachse mit faserigen Nebenwurzeln ersetzt, während von der Mittelachse Ausläufer ausgehen, die sich im ersten Jahre bewurzeln, im zweiten einen Sproß und Blüten hervortreiben. So verbreitet sich die Pflanze nach allen Richtungen. Die Blätter der jungen Pflanze sind herzförmig, die der älteren mehr nierenf., geteilt oder kerbig gesägt, gestielt; sie wachsen am Mittelstock hervor zwischen je zwei lanzettlichen, gewimperten Niederblättchen. Daraus erheben sich auch die Stiele der einzelnen Blüten, werden bis 5 cm lang und tragen in der Mitte zwei lanzettliche Hochblättchen. Die duftenden Frühlingsblüten, welche wir oben schilderten, werden, wegen der gekrümmten Narbe, oft nicht bestäubt, entwickeln daher keinen Samen. Dagegen erscheinen im Sommer unvollständige Blüten (Fig. 6), welche nur verkümmerte oder keine Blumenb. haben und geschlossen bleiben, durch Selbstbestäubung befruchtet werden und birnförmige Samen (Fig. 11) in großen Kapseln (Fig. 8), welche in drei Klappen aufspringen (Fig. 10), zur Reife bringen. Man nennt sie kleistogame (geschlossen-chige) Blüten. Diese sorgen also für die Fortpflanzung, die Ausläufer, für Vermehrung, während die duftenden, vollständigen Frühlingsblüten meist unfruchtbar bleiben. Die Veilchen blühen von März an, treiben im August Sommerblüten; sie erfüllen Waldränder, Hecken, Gebüsch, Wiesen und Gärten mit lieblichem Duft. Man kann sie auch in Äschen im Winter treiben und hat viele Spielarten erzeugt. Im Wurzelstock haben die Veilchen giftige Stoffe.

Die Samen sind wandst. (Fig. 9), d. h. stehen an drei der Länge nach an der Wandung der Kapsel herablaufenden Samenträgern. Der Keimling liegt etwas gekrümmt in reichlichem Eiweiß.

Fig. 12 und 13 stellen Teile eines ganz nahe verwandten Pflänzchens dar, welches zur Gattung *Viola* gehört, aber eine

andre Art darstellt: *V. tricolor*, d. h. dreifarbiges Veilchen, gewöhnlich Stiefmütterchen genannt. Die Blüten sind dreifarbig (blau, gelb, weiß) und zeigen eine andre Stellung der Kronblätter: die vier oberen sind dachziegelartig nach oben gerichtet. Das Verhältniß der Kronblätter zu den dahinter stehenden Kelchblättern hat zu dem mehr humoristischen Namen „Stiefmütterchen“ Anlaß gegeben: das untere, die „Stiefmutter“ mit dem Sporn, hat zwei Kelchblätter als Stuhl; die beiden unteren seitlichen Kronblätter haben je eins — es sind die eignen Kinder der Stiefmutter — die beiden oberen sind die Stiefkinder und haben nur ein Stühlchen zusammen. *Viola tricolor* ist kein Staudenz, sondern ein ein- bis zweijähriges Krautgewächs, hat eine spindelf. Hauptwurzel mit Wurzelsafern, einen kräftigen, saftreichen, bis 30 cm langen, verzweigten, oberirdischen Stengel, ohne Ausläufer. Die unteren Laubblätter sind breit gestielt, eiförmig, stumpf gesägt, die oberen länglich-lanzettlich, gesägt oder gefeibt, mit großen leierförmig-fiederteiligen Nebenblättern. Die aus den Blattwickeln entspringenden eckigen Blütenstiele tragen dicht unter der nickenden Blüte zwei rundlich zugespitzte Hochblättchen. Die fünf eilanzettlichen Kelchblätter haben hintere Fortsätze, unter denen der ziemlich lange Sporn liegt. Die Farben und die Größe der Blumenkrone sind je nach dem Standort verschieden; auf Sandäckern sind die Blüten sehr klein und nur zweifarbig. Die beiden unteren seitlichen Kronblätter haben am Schlunde einen stark entwickelten Bart. Die fünf Staubblätter haben ebenfalls orangegelbe Fortsätze, mit denen sie oben zusammenhängen, und die beiden unteren strecken spornförmige, gekrümmte Fortsätze (Honiggefäße) in den Sporn hinein. Die kopfförmige Narbe hat eine seitliche Öffnung, welche die Bestäubung mehr möglich macht, als bei dem wohlriechenden Veilchen. Die dreiklappige Samenkapsel enthält, wie die der übrigen Veilchenarten, an drei der Länge nach herablaufenden Samenträgern viele gelbliche, längliche Samen mit geradem Keimling im Eiweiß. Die Stiefmütterchen blühen fast das ganze Jahr hindurch.

Durch Kreuzungen (gegenseitige künstliche Bestäubung) mit dem altaiischen Veilchen sind die schönen Gartenstiefmütterchen (*Pensées*) mit großen Blumen in bunten, z. T. samartigen Farben entstanden, welche zu den beliebtesten Florblumen gehören.

Die übrigen Veilchenarten haben entweder, wie *Viola odorata*, feinen entwickelten oberen Stengel (so auch das rauhaarige, *V. hirta*, und das Sumpfveilchen, *V. palustris*), oder eine bezblätterte Oberachse mit achselständigen Blüten, und treiben keine

Ausläufer; so Hundseveilchen (*V. canina*) und Waldveilchen (*V. silvestris*).

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Wie unterscheiden sich seitlichgleiche (symmetrische) von ringsgleichen Blumenkronen?
2. Welche verschiedene Stellung haben die vier oberen Kronblätter bei *Viola odorata* und *tricolor*?
3. Welche Gestalt und welche Verrichtung hat der Sporn des unteren (fünften) Blumenblatts?
4. Was für blattartige Anhängsel haben die Staubbeutel?
5. Welche Anhängsel der Staubbeutel nennt man Honigsporn, und warum?
6. Welche Linien der Kronblätter bezeichnet man als Saftmale?
7. Welche Bedeutung haben dieselben für die Insektenbestäubung?
8. Inwiefern ist der Wohlgeruch der Blüten auch der Wechselbestäubung durch Insekten förderlich?
9. Welchen Einfluß hat die angeschwollene, herabgebogene Form der Narbe auf die Bestäubung?
10. Welche beiden Blütenformen kommen bei *Viola odorata* vor, und welche von ihnen sind auf Wechselbestäubung, welche auf Selbstbestäubung angewiesen?
11. Aus welchen Blüten erhält man in der Regel den Samen?
12. Wie sorgt die Veilchenpflanze für Vermehrung?
13. Was für Anhängsel haben die Kelchblätter der Veilchen?
14. Wo kommen am Veilchenstoc Hoch- und Niederblätter vor?
15. Wie unterscheiden sich herz- und nierenförmige Blattflächen?
16. Wie sind gekerbte, gesägte und gezähnte Blattränder voneinander verschieden?
17. Welche Unterscheidungsmerkmale weisen *Viola odorata* und *canina* auf?
18. Welche Hauptmerkmale trennen *Viola tricolor* von den übrigen *Viola*-Arten?

Tafel VII.

Wiesenschaumkraut. *Cardamine pratensis.*

Hellerkraut. *Thlaspi arvense.*

Während bei Schneeglöckchen und Goldstern die Dreizahl in den Blütheentheilen waltete, bei Primel, Lungenkraut und Veilchen die Fünfszahl, so tritt bei andern blühenden Frühlingspflanzen die Vierzahl hervor. Dahin gehören unter den bekannten Ziergewächsen der Gärten Laç und Lenkoi, unter den Feldspflanzen Raps und Kohl, unter den Unkräutern Federich und Hirtentäschelkraut. Unsere Tafel stellt das Wiesenschaumkraut dar, das auf feuchten Wiesen im April und Mai blüht, und Teile des Hellerkrauts, das von Mai bis September auf Aekern häufig ist: sie haben vier Kelch- und vier Kronblätter, vier längere und zwei kürzere Staubblätter, als Frucht ein Schötchen; ihre Kelche und Kronblätter stehen kreuzweise, man nennt sie daher Kreuzblütige, Cruciferae, welche eine der zahlreichsten und in der nördlichen gemäßigten Zone verbreitetsten Pflanzenfamilien bilden.

Das Wiesenschaumkraut hat seinen deutschen Namen wohl daher, daß man an seinen Blättern oft einen speichelartigen Schaum findet (Kuduckspeichel), unter welchem die Schaumzirpe, eine kleine Cistade, sich verbirgt.

Dieses bläulich-bereifte Staudengewächs erhebt sich 30 bis 60 cm hoch aus einem gegliederten Wurzelstoc (Grund- und Mittelachse), welcher Büschel von faserigen Nebenwurzeln trägt; an ihm bemerkt man auch oft Brutknöllchen (siehe Tafel) und zuweilen dünne Ausläufer, welche an ihrer Spitze eine Verdickung, oder ein junges Pflänzchen zeigen. Der oberirdische Stengel ist stielrund, glatt, hohl, aufrecht und trägt unpaarig gefiederte Laub-, aber keine Nebenblätter. Man hat grundständige gestielte, und stengelständige sitzende Blätter mit größeren Endblättchen zu unterscheiden; bei ersteren sind die Fiederblättchen rundlich-eifig, bei diesen lineal-lanzettlich, bei beiden verzweigt-nervig. Die Blüten stehen in endständiger Traube. Vier grüne, eiförmige, fahnartig-angesehöhlte Kelchblätter wechseln mit vier, dreimal so langen lilafarbigen (bisweilen weißlichen) Kronblättern ab, welche rundlich, oben ausgerandet, unten zu einem Nagel verschmälert und geadert sind; beide sind an den Blütenboden angeheftet (Fig. 2); die Kelchblätter fallen leicht ab. Die vier längeren

inneren und zwei kürzeren äußeren Staubblätter mit gelben, herzförmigen Staubbeuteln haben an ihrem Grunde Honigdrüsen (Fig. 3). Auf der Mitte des Blütenbodens erhebt sich der lange, dünne Stempel mit kurzem Griffel und kopfförmiger Narbe. Den Fruchtknoten bildet ein Schötchen, welches aus zwei Fruchtblättern verwachsen ist, die an den Berührungslinien Samenleisten zeigen; zwischen ihnen ist eine dünne Scheidewand ausgespannt, an welcher die Samen abwechselnd rechts und links kurz gestielt hängen (Fig. 5). Bei der Reife springt das zweiflappige Schötchen von unten nach oben auf, indem sich die Klappen umrollen. Die braunen, zusammengedrückten, scharf gesäumten Samen (Fig. 6 u. 7) sind ohne Eiweiß; in ihnen liegt der Keimling gekrümmt mit sehr entwickelten Keimblättern und einem zurückgeschlagenen Würzelchen (Fig. 8).

Die Pflanze hat einen bitter-salzigen Geschmack (Cardamine = Kresse). Zur Vermehrung und Verbreitung des Wiesen Schaumkrauts tragen die Brutknöllchen an dem Wurzelstock bei, auch Brutknospen an den Ausläufern, bisweilen sogar Brutknospen an aufliegenden Blättchen der grundständigen Blattrosette.

Die kleinen weißen Kreuzblüten des Hellekrauts, *Thlaspi arvense* (Fig. 9 u. 10), eines Unkrauts, welches von Mai bis Herbst auf Feldern blüht, unterscheiden sich von denen des Wiesen Schaumkrauts durch die Gestalt der Schötchen; diese sind kreisrund und rundum breit geflügelt (Fig. 10), oben ausgerandet und zusammengedrückt (*Thlaspi*), so daß sie mit kleinen Münzen verglichen werden können. Das Mittelhäutchen steht rechtwinklig zu den Klappen, ist also schmaler, als der größte Durchmesser des Schötchens.

Die Pflanze ist ein- und zweijährig. Auf der spindelförmigen Wurzel erhebt sich der aufrechte Stengel 20 bis 40 cm hoch und trägt wechselständige, längliche, oben stumpfe, mit pfeilförmigem Grunde sitzende Blätter, deren Rand ungleich gezähnt ist. Die Blütentraube verlängert sich bei der Frucht reife. Die braunen, zusammengedrückten Samen mit schwarzen Riefen hängen durch kurze Samenstränge am Rande des Mittelhäutchens (Fig. 10 u. 11). Sie enthalten Öl, welches ohne üblen Geruch brennt.

Die Gewächse mit Kreuzblüten (*Cruciferae*) teilt man, nach der Gestalt der Früchte, ein in solche mit lineal-lanzettlichen Schoten, und in solche mit Schötchen, welche fast ebenso breit als lang sind. Zu letzteren gehört auch das so ungemein verbreitete Dientäschelkraut, *Capsella bursa pastoris*, welches ebenfalls ein- bis zweijährig ist, und verkehrt-dreieckige Schötchen, die oben

herzförmig ausgerandet sind, trägt. Aus der verholzenden Wurzel wächst ein 5 bis 50 cm hoher Stengel empor, der am Grunde eine Rosette schrotsägeförmiger Blätter ausbreitet, während die länglich-lanzettlichen, ungeteilten Stengelblätter mit pfeilförmigem Grunde ungefiedelt und wechselständig sind. Bei reichlicher Nahrung der Pflanze verschwindet die Blattrosette durch Verlängerung der Mittelachse, an der die Blätter dann schraubenförmig stehen. Die Früchtchen gleichen Hirtentäschchen, am Mittelhäutchen tragen sie rotbraune, ölhaltige Samen.

Um ihrer ölhaltigen Samen willen werden Raps (*Brassica napus*) und Rübsamen (*Br. rapa*) angebaut. Die Senf- und Retticharten gehören auch zu den Kreuzblütlern.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Welche Anordnung vierzähliger, bodenständiger Blüten zeigen die Kreuzblütler, *Cruciferae*?
2. Bei welchen Pflanzen beobachteten wir eine fünfzählige, bei welchen eine dreizählige Anordnung der Blütenteile?
3. Welche von ihnen sind Blattkeimer (*Dicotylen*), und welche sind Spitzkeimer (*Monokotylen*)?
4. Welche Fruchtform nennt man Schoten und Schötchen, und aus wieviel Fruchtblättern ist sie verwachsen?
5. Welchen Ursprung hat das Mittelhäutchen? (Das Mittelhäutchen entsteht durch häutige Auswüchse der Samenleisten.)
6. Welche Beziehung auf Wechselbestäubung und Selbstbestäubung hat die verschiedene Länge der Staubblätter, und die Entwicklung der Stempel vor den Staubblättern? (Die zwei kürzeren, äußeren Staubblätter und das Hervorragen der Narbe aus der noch unentfalteten Blüte begünstigen die Fremdbestäubung durch Insekten.)
7. Welche zusammengesetzten Blätter nennt man gefiedert?
8. Wie unterscheiden sich paarig- und unpaarig-gefiederte Blätter?
9. Welche Blattform nennt man pfeilförmig? (Das pfeilförmige Blatt hat einen herzförmig ausgeschnittenen Grund und die Blattfläche drei Spitzen, wie Pfeile.)
10. Welche Randteilung einfacher Blätter bezeichnet man als schrotsägeförmig?
11. Wie tragen Brutknöllchen und Brutknospen zur Vermehrung der Pflanze bei?

12. Welche öligen, salzigen, scharfen und bitteren Stoffe kommen in den besprochenen Gattungen und Arten der Familie der Cruciferae vor?

Die Schoten der Cruciferae erinnern an die Hülsen der Erbsen, Bohnen, Wicken etc., die man im gewöhnlichen Leben auch Schoten nennt. Der Botaniker macht aber einen Unterschied zwischen Schoten und Hülsen; erstere sind aus zwei Fruchtblättern verwachsen und haben Samenleisten und ein Mittelhäutchen, letztere, die Hülsen der Erbsen etc., sind nur aus einem Fruchtblatt so verwachsen, daß der Mittelnerb die Rückennaht bildet, die Verwachsung der Blattränder die Bauchnaht, an welcher sich die Samenknochen entwickeln. Die Hülsenfrucht spaltet sich bei der Reife in zwei Schalen, zwischen deren Rändern aber kein Mittelhäutchen ausgespannt ist. Solche Hülsen finden wir bei einer Pflanze, die schon im zeitigen Frühjahr in unsern Laubbölzern und durch ihre roten und bläulichen Schmetterlingsblüten erfreut:

Tafel VIII.

Walderve (Walderbse). *Orobus vernus*.

Goldregen. *Cytisus Laburnum*.

Dieses reizende Standengewächs hat einen gegliederten Wurzelstock, von dessen Knoten sich faserige Nebenwurzeln ausbreiten. Auch der bis 0,50 m hoch wachsende grüne Stengel ist gegliedert, scharfkantig, in der Jugend gedreht, glatt, oben oft braun angelaufen. Die zusammengesetzten Laubblätter sind paarig gefiedert; sie stehen abwechselnd am Stengel in der Achsel pfeilförmiger, sitzender Nebenblättchen; die Blattstiele und Spindeln sind an der inneren Seite gerinnt, oft auch braun angelaufen und endigen mit einem Spitzchen ohne Endblättchen. Die Blättchen sind elliptisch-zugespißt, ganzrandig, über 3 cm lang, glänzend-grün, an der Unterseite durch drei besonders hervortretende Längsnerven ausgezeichnet, sonst verzweigt-nervig.

Die Blüten sind vollständig, unregelmäßig und stehen in einer einseitigen Traube an kurzen Blütenstielen. Der grün-rötliche Kelch ist mit dem oberen, erweiterten Teile des Blütenstiels, dem Blütenboden, glockig verwachsen zu einem kurzen, festen Becherchen, dessen fünf Rippen und Zipfel andeuten, daß er aus fünf Kelchblättern besteht (Fig. 2); das untere Zähnchen ist das längste, die beiden obersten die kürzesten. Dieser verwachsene,

glockige Kelch giebt den fünf freien Kronblättern einen festen Halt. Diese sind nicht rings-, sondern seitlichgleich (unregelmäßig, symmetrisch), d. h. sie können durch Längsschnitte nicht in fünf gleiche Kronblätter geteilt werden, sondern, wie beim Weilschen, durch einen Längsschnitt in zwei gleiche Hälften (Fig. 2). Die fünf Kronblätter sind in Fig. 3 seitlichgleich auseinander gelegt: das obere wird das Fähnchen genannt, die beiden seitlichen bezeichnet man als Flügel, die beiden unteren, kielförmig verwachsen, als Schiffchen. Über der ganzen Blüte steht fast aufrecht das Fähnchen, bestehend aus einer lila-roten, fast herzförmigen Platte, welche ihre Seitenwände nach außen schlägt und unten in einen weißen, gefalteten Nagel ausgeht, der sich nach oben in zwei weißlichen, ohrenförmigen Falten fortsetzt. Die rötlich-blaue Platte ist durch dunklere Linien gestreift, welche den Weg zum Honigsaft zeigen (Saftmale). Das Fähnchen lockt Insekten herbei und reguliert die Stellung der Blüte gegen Wind und Wetter (Wetterfähnchen). Die beiden seitlichen „Flügel“ sind lang genagelt, weißlich; sie halten mit zwei, nach vorn und nach hinten gerichteten Zähnen, welche in die Falten des Fähnchens passen, sowie durch mehrere Erhöhungen, welche in die Fugen des Schiffchens eindringen, die Blütenteile so fest zusammen, daß sie sich schwer auseinander ziehen lassen. Flügel nennt man diese seitlichen Kronblätter, weil man die ganze Blüte mit einem in Ruhe sitzenden Schmetterling verglichen hat (daher Schmetterlingsblüte). Die beiden weißen, unteren Kronblättchen sind ebenfalls lang genagelt und am unteren Rande so verwachsen, daß sie eine untere Hülle für die übrigen Blütenteile bilden, welche einem scharf aufwärts gebogenen Schiffskiel gleicht; daher die Bezeichnung Schiffchen. So werden die inneren Blütenteile durch Fähnchen, Flügel und Schiffchen oben, an der Seite und unten mit einer festgefügtten Schutzhülle umgeben. Einen weiteren Schutz des zarten, zusammengedrückten Stempels bildet ein Häutchen, welches durch Verwachsung der Fäden von neun (oder zehn) Staubblättern gebildet ist (Fig. 4). Bei der Blüte der Walderve sind nur neun verwachsen und lassen zu beiden Seiten des Stempels einen Zugang zu den Honigdrüsen am Grunde der Hülle; der zehnte, freie Staubfaden bildet einen Deckel über diesem Eingange. Die zehn Staubbeutel (Fig. 5) liegen im Schiffchen um den emporgereichten Griffel mit der langen, nach innen gewendeten, bürsterförmigen Narbe. Tritt ein Insekt, das am Unterleibe behaart (bauchbürstig) ist, von oben quer auf die Flügel der Schmetterlingsblüte, so hebt sich die mit Blütenstaub bedeckte Narbenbürste ganz aus der Spitze

des Schiffchens hervor und bestäubt den Bauch des Honig naschenden Insekts mit Blütenstaub, und nimmt fremden auf.

Es dient daher der mit dem Blütenboden verwachsene becherf. Kelch zur Befestigung der seitlichgleichen Blumenkrone, die dachziegelartig sich deckenden vier seitlichen Kronblätter, Flügel und Schiffchen zum Schutz der durch die Staubfädenhaut schon eingehüllten Hülse, während das Fähnchen Insekten anlockt, ihnen den Weg zum Honigsaft zeigt und zugleich als Wetterfähnchen bei Wind und Regen den dünnen Blütenstiel so dreht, daß die Blüte dieselben mit der Rückenseite auffängt und verhindert, daß die unteren Blütenteile naß werden. So wird der zarte Stempel geschützt, bis er zur braungelben Hülsefrucht (Fig. 6) auswächst, welche purpur-punktierte Samenkörner enthält, die durch Drehung der Hülseuschalen fortgeschneelt werden (Fig. 7). Die Samen haben einen großen, gebogenen Keimling ohne Eiweiß (Fig. 8). Viele Hülsefrüchte geben uns wertvolle, blutbildende Nahrungsstoffe (Legumin) und versehen durch stickstoffhaltige Wurzelknöllchen den Boden mit düngenden Substanzen. Die Ordnung der Hülsefrüchtigen (Leguminosae) mit der Familie der Schmetterlingsblütigen ist gruppenweise über den ganzen Erdboden verbreitet und von der höchsten Bedeutung für Menschen und pflanzenfressende Tiere.

Unsere Tafel stellt noch eine Blüte des Goldregens, *Cytisus Laburnum*, dar, welche sich von den Schmetterlingsblüthen der Walderve nicht nur durch die gelbe Farbe, sondern besonders dadurch unterscheidet, daß nicht nur neun, sondern alle zehn Staubblätter mit ihren Fäden zu einer Haut verwachsen sind. Da der Honig gebende Wulst am Grunde des Fähnchens mit rotbraunen Saftmalen sich befindet, brauchen Honig suchende Insekten nicht in eine Spalte zwischen Staubblätter und Fruchtblatt einzudringen. Die Blüten stehen in achselständigen, lockeren, hängenden Trauben, welche zu dem Namen „Goldregen“ Anlaß gegeben haben. Im Knospenzustande steht die Traube aufrecht; das die Blüte umhüllende Fähnchen steht bei den einzelnen Blüten nach außen. Wenn die Blüten sich entwickeln, wird die Traube überhängend, mit der Spitze nach dem Boden gewendet; dadurch würden die Blüten in die entgegengesetzte Lage kommen, die Schiffchen nach oben, die Fähnchen nach innen und nach unten. Aber bevor sich die Fähnchen beim Aufblühen von den andern Blütenteilen abheben und dadurch den Insektenbesuch möglich machen, drehen sich die Blütenstiele, so daß die Fähnchen nach oben und außen zu stehen kommen. Die Hülse bleiben am

Strauche, auch noch während des Winters, hängen; die braunen, nierenförmigen Samen büßen durch die Kälte ihre Keimfähigkeit nicht ein; sie gelten für giftig.

Der Fierstrauch stammt aus den Waldungen der Voralpen im südlichen Steiermark, Krain, in Südtirol und der südlichen Schweiz. Er hat glatte, grüne Zweige, langgestielte, dreizählige Blätter; die Blättchen sind länglich, ganzrandig, etwas zugespitzt, oberseits kahl, rückwärts angedrückt-behaart; Nebenblättchen häutig, langspitzig, zottig. Er blüht im April und Mai.

Die Schmetterlingsblüten sind also entweder einbrüderig, d. h. alle zehn Staubfäden sind zu einem Häutchen verwachsen, oder neun sind verwachsen und das zehnte ist frei; man nennt dies zweibrüderig. Die Gewächse der Papilionaceae sind meist krautartig; nur wenige Holzgewächse haben Schmetterlingsblüten, unter den Bäumen die Akazie. Es giebt auch ausländische Bäume, welche Hülsenfrüchte tragen, aber ohne Schmetterlingsblüten zu haben; die Papilionaceae bilden eine Familie der Ordnung der Leguminosae (Hülsenfrüchtler).

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche freikronblättrige Anordnung der Blütenteile nennt man Schmetterlingsblüten, und welche dieser Teile bezeichnet man als Fähnchen, Flügel, Schiffchen?
2. Welche Vorrichtungen zum Schutz des zarten Stempels weisen die Schmetterlingsblüten auf?
3. Wie ist der Kelch verwachsen, und welche Bedeutung für die Blüte hat die Verwachsung des Kelches?
4. Wie unterscheidet sich eine Hülsenfrucht von einer Schotenfrucht?
5. Welche Hülsenfrüchtigen (Leguminosae) werden als Gemüse- und Futterkräuter angebaut, und welche Wichtigkeit haben sie als solche?
6. Inwiefern sind die Papilionaceae als eine Familie der Ordnung der Leguminosae zu betrachten?
7. In welche zwei Unterabteilungen kann man die Gattungen der Familie der Schmetterlingsblütigen einteilen? (Einbrüderige und Zweibrüderige.)
8. Welche Beziehung hat der Bau der Schmetterlingsblüten auf die Wechselbestäubung durch Insekten?
9. Welche unpaarig gefiederten Blätter nennt man dreizählig?

10. Welche Andeutung eines Endblättchens ist bei den paarig-gefiederten Blättern der Walderve zu bemerken?

Tafel IX.

Scharfer Hahnenfuß. *Ranunculus acer.*

Sumpf-Dotterblume. *Caltha palustris.*

Im Mai werden die Wiesen allmählich mit einem bunten Blumenteppich bedeckt; zu den blauen Blüten der Veilchen, des Vergißmeinnichts, des Ehrenpreis, des Günsels und der Gandelrebe gesellen sich die weißen der Windröschen, Gänseblumen, Sternnieren, der Vogelmilch, des Hornkrauts, die fleischfarbenen des Wiesen Schaumkrauts, die roten der Ruckucknelke, des Klee; aber vorherrschend werden die gelben Farben der Primeln und der Ranunkeln, zu denen die Feigwurz, die Hahnenfußarten und Dotterblumen gehören.

Der scharfe Hahnenfuß hat seinen Namen von der Gestalt der Blätter, welche auch mit dem Fuße der Frösche (*rana*) verglichen werden können (*Ranunculus*); er wächst meist sehr zahlreich auf feuchten Wiesen, auf welchen Frösche umherhüpfen. Die Blätter sind handförmig gelappt mit herzförmigem Grunde, die Lappen ungleich spitz-gezähnt. Die grundständigen, welche sich über dem kurzen Wurzelstock (mit langen, faserigen Nebenwurzeln) erheben, haben lange, rinnenförmige Stiele, die sich unten zu Scheiden erweitern; die Blattabschnitte sind rautenförmig. Die Grund- wie die Stengelblätter, welche abwechselnd stehen und am unteren Teile des Stengels kurz gestielt sind, haben fünf Zipfel, die oberen sind sitzend mit drei mehr linealen Zipfeln. Die Grund-, bisweilen auch die Stengelblätter, bekommen im Alter auf der mittleren Blattfläche oft eine schwärzliche Färbung. Die Blattstiele und zuweilen auch die Blätter sind dünn behaart. Die gelben Blüten (Butterblumen) sind vollständig ringsgleich, freikronblättrig, die Blütenstiele glatt (nicht gefurcht). Der Kelch besteht aus fünf bis sechs gelblichen, schlaff anliegenden, behaarten Blättchen; die fünf glänzendgelben Kronblättchen mit Saftlinien sind oben etwas ausgeschweift und am Nagel mit einem Honigschluppchen (Fig. 3) versehen. Die mehr als 20 gelben Staubblätter stehen in drei Kränzen (Fig. 2). Die Staubbeutel reifen von außen nach innen. Die zahlreichen Stempel mit schief aufgesetzten Narben (Fig. 5 u. 6) bedecken den erhöhten

Blütenboden; sie sind aus je einem Fruchtblatt entstanden, entwickeln sich zu einsamigen Schließfrüchtchen, wie beim Buschwindröschen, und bilden auf dem erhöhten Blütenboden ein Fruchtköpfchen (Fig. 4, 6). Die Blüten stehen einzeln, gruppieren sich oft zu einer lockeren Doldentraube. Scharf (acer) heißt diese Art des Hahnenfußes wegen der scharfen, fast giftigen Säfte, welche das Kraut enthält, welche aber beim Trocknen des Heus verschwinden.

Andere Hahnenfußarten wachsen mehr an Rändern und auf Ängern; so der Zwiebelhahnenfuß, *Ran. bulbosus*, dessen Blattstcheiden am Grunde des Stengels eine zwiebelartige Verdickung bilden; sein Wuchs ist gedrungener, er hat dreizählige Blätter, zurückgeschlagene Kelchblätter und gefurchte Blütenstiele. Niederliegende, behaarte Stengel mit kriechenden Ausläufern, behaarte dreizählige Blätter hat der kriechende Hahnenfuß, *Ran. repens*.

Zu den *Ranunculus*-Arten wurde früher auch die Feigwurz, *Ficaria ranunculoides*, gerechnet, welche schon im zeitigen Frühjahr ihre Stengel, auf dem Boden kriechend, und ihre nieren- oder rundlich-herzförmigen Blätter, deren Rand oben mehr, unten weniger gezähnt ist, im Rasen und unter Gebüsch ausbreitet, und ihre goldglänzenden Blüten einzeln, aufrecht in die Höhe streckt. Diese haben gewöhnlich nur drei grünlichgelbe Kelch-, und sechs bis zwölf goldgelbe Kronblätter, deren Honiggrübchen nicht mit einem Schüppchen bedeckt sind; Staub- und Fruchtblätter sind wie bei *Ranunculus*. Den Namen Feigwurz (*Ficus*, Feige) hat die Pflanze von den feigenförmigen Knollen zwischen den Wurzeln; dieselben sind stärkemehlhaltig, aber anfangs scharf, und wurden als Heilmittel gegen den Skorbut (Scharbock), eine Krankheit des Zahnfleisches, verwendet. Außerdem vermehrt sich die Feigwurz, auch Scharbockkraut genannt, durch knollenartige Knospen in den Blattachseln (Brutknollen), welche im Boden bleiben, wenn die Pflanze unter der Beschattung anderer Gewächse zeitig im Sommer vergilbt und verschwindet.

Unsere Tafel enthält noch einen Blütenzweig und zwei Fruchtköpfchen von der Sumpf-Dotterblume, *Caltha palustris*, welche auf feuchten Wiesen und besonders am Ufer von Bächen und Teichen wächst, im April und Mai blüht und durch ihre großen, dottergelben Ranunkelblüten, ihre fetten, hohlen Stengel mit einfachen, glänzenden, herz-nierenförmigen Blättern mit fein geferbtem Rande in die Augen fällt (Fig. 7). Die Scheide der Stengelblätter ist zu rundlichen Nebenblättern ausgebildet (Fig. 7).

Die anscheinlichen dottergelben Blüten, deren fünf bis acht eiförmige Kronblätter äußerlich grünlich gefärbt sind, lassen Blumenkrone und Kelch nicht unterscheiden, bilden also eine Art Blütenhülle. Die zahlreichen gelben Staubblätter stehen in mehreren Kreisen um den verlängerten Blütenboden, auf welchem auch die sechs bis zwölf seitlich zusammengebrückten Stempel mit nach außen gekehrten spigen Narben (Fig. 8) köpfchenförmig stehen; sie entwickeln sich aber nicht zu einsamigen Schließfrüchten (Nüsschen), sondern zu mehrsamigen Kapseln (Balgkapseln), welche mit einem Längsriß nach innen aufspringen (Fig. 10), wenn sie reif werden; sie sind am Grunde etwas verwachsen und bilden daher einen sternförmigen Fruchtstand. Die ganze Pflanze ist scharf und bitter. Die geschlossenen Blütenknospen werden in Essig eingemacht und als falsche Kappern gegessen.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche einfachen Blätter nennt man gelappt, und wie sind die Blattnerven der handförmig gelappten Blätter verteilt?
2. Wie sind die Blätterformen von Feigwurz und Dotterblume verschieden von denen der Hahnenfußarten?
3. Wie unterscheiden sich hand- und fiederförmig zusammengesetzte Blätter?
4. Wie sind handförmig = gelappte, geteilte und gespaltene Blätter verschieden voneinander?
5. Inwiefern ist die Blumenkrone der Dotterblume einer Blütenhülle ähnlich?
6. Wie ist der Blütenboden von Ranunculus und Caltha beschaffen?
7. Inwiefern sind die Blüten von Ranunculus als bodenständig und vielfrüchtig zu bezeichnen?
8. Durch welche Anordnung der Blütenteile sind die Anemonen den Ranunkeln verwandt?
9. Was versteht man unter einer Schließfrucht (Nüsschen), und was unter einer Springfrucht (Balg-, Kapsel- frucht)?
10. Bei welchen Pflanzen lernten wir schon Brutknospen und Brutknollen kennen, wie unterscheiden sie sich von einander, und wie dienen sie der Vermehrung?

Tafel X.

Wilde Rose. *Rosa canina*. Längsschnitt durch
die Blüte der **Birne** (*Pirus communis*) und der
Kirsche (*Prunus cerasus*).

Der Rosenmonat ist der Juni. Aber schon Ende April und im Mai sehen wir unsere Obstbäume mit Blüten bedeckt, welche wie die Blüten der wilden Rose gebaut sind. Der Lehrer wird die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen können, dieselben mit den Schülern zu betrachten. Zu diesem Zwecke sind die Blütenlängsschnitte der Birne und der Kirsche (Fig. 7 u. 8) neben das Hauptbild der Hundsrose gestellt. Er wird nun entweder die Betrachtung des Baues der Rosenblüte, nach der Anschauungstafel, vorwegnehmen, um die Verwandtschaft der Blüten der Obstbäume mit denen der Rose erkennbar zu machen und später im Juni die Beschreibung der Rose in natura nachholen, oder sich auf die Obstbäume beschränken und später, wenn er die Rose behandelt, darauf zurückkommen.

Dabei wird er nicht versäumen dürfen, auf den Bau der Holzgewächse, der Sträucher und Bäume, nach den Hauptbestandteilen der Wurzeln, Stämme, Äste und Zweige, der Sproß-, Blatt- und Blütenknospen einzugehen, von dem Holzkörper, von Mark und Splint und von den Teilen der Rinde (Borke, Kork, Bast), von den Jahresringen, von dem Wachstum der Holzgewächse, ihrer Ernährung u. zu sprechen (cf. des Verfassers Lehrgang des botanischen Unterrichts der untersten Stufe, Vera, Th. Hofmann, 1892, S. 45 bis 47) und dabei die Obstbäume selbst als Anschauungsmaterial benutzen. Er wird dann die Blüten der Kirschen, Pflaumen, Birnen und Äpfel beschreiben und vergleichen lassen, und die Schüler anleiten, die Ähnlichkeit und Verschiedenheit der Blüten der Obstgehölze und der Rosen aufzusuchen (cf. Lehrgang I, S. 47 bis 49).

Ein Hauptmerkmal der Blüte der wilden Rose ist der mit dem Blütenboden zu einer frugförmigen Röhre verwachsene Kelch mit fünf zurückgeschlagenen Zipfeln (Fig. 2); auf dem Rande desselben stehen fünf rosenrote, herzförmige Kronblätter zwischen den Kelchzipfeln, und mehr als 20 Staubblätter, während die zahlreichen Stempel in dem frugförmig ausgehöhlten, mit Borsten bekleideten Blütenboden sich zusammendrängen, und durch

verdickte Narben die durch einen drüsigten Ring verengte Öffnung des Kelchbechers schließen (Fig. 2). Die daraus bei der Reife sich entwickelnden, seidenhaarigen, harten, einsamigen Nüsschen sind in der saftig werdenden, roten Scheinfrucht, der Hagebutte (Fig. 5), eingeschlossen.

Bei der Blüte des Birn- und Apfelbaums sind ebenfalls Kelch und Blütenboden verwachsen (Fig. 7); mit dem Kelchbecher verwachsen aber auch die fünf Fruchtblätter zu einer saftigen Apfel- frucht, deren Kernhaus in fünf Kammern, die sternförmig angeordnet sind, die Samenerne birgt. Die fünf Griffel ragen aus dem mit dem Kelch und den Stempeln vereinigten Frucht- boden hervor und sind bei der Birnenblüte frei, bei der Apfel- blüte bis zur Mitte verwachsen. Die rundliche Apfel- und die längliche Birnenfrucht, welche die Reste der Kelchzipfel oben auf sichtbar lassen, sind also auch Scheinfrüchte.

Anders verhält es sich mit Blüte und Frucht des Steinobstes, der Kirichen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsiche, Mandeln (Fig. 8). Sie haben nur einen Stempel, der nicht mit dem Kelchbecher verwächst; dieser dient vielmehr dem zarten Fruchtknoten als Schutz und welkt bei der Fruchtentwicklung ab. Kronblätter und Staubblätter stehen auf dem Rande des Kelchbechers, der seine fünf Zipfel zurückschlägt. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer saftigen Steinfrucht, in welcher der Same mit einer stein- harten Hülle umgeben ist.

Die Hundsröse, *Rosa canina*, ist bekanntlich ein stacheliger Strauch, der in Hecken, Zäunen, an Wald- und Feldrändern in mehreren Spielarten vorkommt und Ende Mai und Anfang Juni blüht. Aus holziger Grundachse treibt er saftige Sprosse hervor, deren sichelförmige Stacheln sich leicht von der Oberhaut lösen; wenn die Ruten später verholzen und sich oben verzweigen, hängen sie nieder, erst mit glatter, dann mit rissiger Rinde. Aus den langen Ruten treiben kurze Blätter- und Blütenzweige hervor und bilden dichte Hecken. Die wechselständigen, unpaarig gefiederten Blätter mit eiförmigen, scharf gesägten Blättchen sind am Grunde mit zwei lanzettlichen Nebenblättchen verwachsen. Die Blüten stehen einzeln, oder mehrere zusammen, am Ende der Zweige. An den Zweigen finden sich zuweilen moosartige, zottige Gebilde (Fig. 6), mit grünen oder rötlichgelben, drüsigten Haaren besetzt; im Inneren zeigen sie holzige Kammern, in denen sich Larven der Rosengallwespe befinden. Die Rosengallen nennt man Schlafäpfel, weil sie, nach dem Volksglauben, den Kindern unter das Kopfkissen gelegt, Schlaf erregen.

Pilling, Begleitchrift.

Die volle Rose (Centifolia) wird wegen ihrer edlen Schönheit und ihres Wohlgeruchs als Königin der Blumen gefeiert; sie stammt aus Vorderasien (Persien, Tiflis) und wird bekanntlich in Tausenden von Spielarten kultiviert (Moos-, Monats-, Theerosen, Remontant-, Kletter-, Bouquetrosen u. von weißer, roter, gelber und gemischter Färbung). Geschichtliches über die Rose siehe Warnke, Pflanzen in Sitte, Sage und Geschichte, Leipzig, Teubner, S. 108 ff.

Tafel XI.

Wald-Erdbeere, *Fragaria vesca*, mit Blüte und Frucht vom Himbeerstrauch, *Rubus Idaeus*.

Die Erdbeerpflanze ist ein mehrjähriges Staudengewächs, dessen Blüten ebenfalls nach der Grundform der Rosaceae gebaut, vollständig, kelchblütig, ringsgleich sind. Der Blütenboden ist tellerförmig, sondert am Rande Honig ab und ist mit einem Kelche verwachsen, welcher aus einem fünfzipfeligen Innen- und einem fünfblättrigen Außenkelche besteht. Vor den Kelchblättern stehen auf dem Kelchrande fünf weiße, runde, kurzgenagelte Kronblättchen, und zwei Kreise von Staubblättern (Fig. 2). Der Fruchtboden, welcher zahlreiche Stempel mit seitlichem Griffel trägt (Fig. 3), erhebt sich mehr und mehr kegelförmig, wird kugelig, saftig und bildet die wohlschmeckende (*vesca*), duftige (*fragrante*, duften, davon *fragaria*) Scheinbeere, welche auf ihrer Oberfläche die einsamigen Nüsschen zur Reife bringt und sich endlich vom Kelchteller ablöst (Fig. 4).

Die Erdbeerpflanze ist namentlich auf Waldschlägen und buschigen Hügeln sehr verbreitet, blüht vom Mai an und oft im Herbst noch einmal. In Gärten werden viele Arten mit größeren Früchten gezüchtet. Die fast holzige Grundachse endigt in der kurzen Mittelachse, welche lange, peitschenförmige Ausläufer aussendet und mit den Stielen abgestorbener Blätter umgeben ist, sowie von einer Rosette langgestielter, grundständiger Laubblätter, welche dreizählig zusammengesetzt und behaart sind; die eiförmigen Blättchen mit keilförmigem Grunde sind gefaltet, stumpf-gezähnt, verzweigt-nervig, unten seidenhaarig, am Grunde von lanzettlichen Niederblättern gestützt. Der gabelig-verzweigte, abstehend-behaarte Blütenstiel treibt aus der Achsel lanzettlicher Hochblättchen

verzweigte, anliegend-behaarte Blütenstiele hervor, so daß der Blütenstand eine Dolbentraube wird.

Die Ausläufer entwickeln an den Knoten Wurzelhöcker, welche zur Bildung neuer Pflanzen führen, die wieder Kurz- und Langtriebe aussenden und so eine schnelle Verbreitung der Pflanze auf dem Boden ringsum herbeiführen. Wenn im Laufe des Sommers ein Erdbeerstock drei Ausläufer aussendet, jeder Ausläufer an fünf Knoten anwurzelt, so ist die Mutterpflanze im nächsten Jahre von 15 Tochterpflanzen umgeben, welche, wenn Raum vorhanden ist, sich schon im nächsten Jahre auf 200 vermehren können. Die Ausläufer werden zur Vermehrung, namentlich auch wertvoller Spielarten, benutzt.

Die Scheinfrucht der Erdbeere ist von der der Himbeere verschieden. Bei ihr und der Brombeere wird der erhöhte Blütenboden nicht fleischig, sondern bildet einen schwammigen Kelch (Fig. 6); die Scheinbeere besteht aus einer Anzahl roter Steinbeerfrüchtchen, welche den kegelförmigen Fruchtboden überwachsen. Die Blüten (Fig. 3) zeigen im Längsschnitt ebenfalls den Bau der Rosenblüten, der verwachsene Kelch hat fünf Zipfel, welche lang zugespitzt sind; auf dem Kelchrande stehen die zahlreichen Staubblätter in einem Kreise, und vor ihnen fünf weiße, verkehrt-eiförmige Kronblätter, auf dem erhöhten Fruchtboden die Stempel zusammengedrängt. Sie entwickeln sich zu roten, rundlichen, einsamigen Beerchen mit saftiger Hülle (Steinfrüchtchen) und bilden die hutförmige, wohlgeschmeckende Scheinfrucht. Sie blühen von Mai bis Juli.

Der in Gebirgen wild wachsende Strauch hat weithin kriechende Grundachsen, welche Schößlinge emportreiben, die im ersten Jahre bis 1,50 m grün, stielrund und stachelig empor-schießen, im zweiten holzig werden, sich verästeln und Blütenzweige treiben, welche nach der Fruchtzeit absterben. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, die unteren sieben-, die oberen dreizählig; die Blättchen sind eiförmig zugespitzt, auf der oberen Seite kahl, auf der unteren weiß-filzig, am Rande ungleich gesägt; die rinnenförmigen Blattstiele sind auf der Unterseite meist stachelig. Die Blüten stehen in Trauben an der Spitze der Äste. Die Nuten, welche Frucht getragen haben, werden entfernt, von den einjährigen Schößlingen läßt man auch nur die zwei bis drei kräftigsten stehen, welche im nächsten Jahre blühen und Frucht tragen.

Die verwandte Brombeere (*Rubus caesius*) ist blau bis schwarz, hat auch einen kegelförmigen, schwammigen Fruchtboden, blüht in Trugdolden. Die Nuten sind mit krummen Stacheln bedeckt

und krümmen sich bogenförmig; die unteren Blätter sind fünf-, die oberen dreizählig. In vielen Spielarten kommt sie in Wäldern und Hecken vor und blüht von Mai bis August.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche mehrjährigen Gewächse nennt man Holzgewächse, und wie unterscheiden sich die Sträucher von den Bäumen?

2. Aus welchen drei Hauptbestandteilen sind die Achsenorgane derselben zusammengesetzt? (Rinde, Holzkörper, Mark.)

3. Welche Teile der Rinde und des Holzkörpers zeigt der Querschnitt eines Holzgewächses? (Rinde, Rindengewebe, Bast, Splint, Holzkörper, Mark.)

4. Welche Teile der Rinde nennt man Rinde, welche Bast? (Rinde, die abgestorbenen äußeren Oberhaut- und Rindenzellen; Bast, das faserige Gewebe zwischen Rinde und Splint.)

5. Welche Bestandteile des Holzkörpers bezeichnet man als Splint, welche als Mark? (Splint, Cambium, ist die jüngste, in Entwicklung begriffene Zellschicht des Holzkörpers, in welcher die Saftströmung vor sich geht, Mark, der innerste Teil des Holzkörpers, von dem Strahlen bis zum Splint gehen.)

6. Was sind Jahresringe, und wie geht das Dicke- und Längswachstum der Holzgewächse vor sich?

7. Was sind Knospen, und wo entstehen sie? (Knospen oder Augen sind Ansätze zur Sproßbildung für die nächste Wachstumsperiode; sie entstehen meist in Blattachseln.)

8. Durch was für schuppenartige Blattgebilde werden die Knospen gegen Einflüsse der Witterung und gegen Vertrocknung geschützt?

9. Welche Gehölze nennen wir Obstgehölze?

10. Wie unterscheiden sich Beeren-, Schal-, Kern- und Steinobst?

11. Inwiefern sind die Blüten des Kern- und Steinobstes mit den Blüten der wilden Rose verwandt?

12. Was versteht man unter feldblütigen, freikronblättrigen Blattkeimern?

13. Wie sind die Blüten des Steinobstes von denen des Kernobstes in Bezug auf die Fruchtknotenbildung verschieden?

14. Inwiefern sind die Kirschen, Pflaumen, Aprikosen u. echte Früchte, die Äpfel und Birnen Scheinfrüchte?

15. Wie unterscheidet sich der Blütenbau der Hundsrose von dem des Hahnenfußes?

16. Welche freikronblättrigen Blattkeimer nennt man also bodenblütig, und welche kelschblütig?

17. Warum nennt man die volle Rose Centifolie, und wie entstehen sogenannte volle Blüten aus leeren?

18. Inwiefern ist die Hagebutte eine Scheinfrucht, und wie unterscheidet sie sich von der Apfelsfrucht?

19. Welcher Unterschied ist zwischen den Stacheln der Rose und den Dornen des Schwarz- und Weißdorns?

20. Wie sind Blütenboden und Kelch der Erdbeerblüte verschieden von denselben Blüthenteilen der Rose und der Kernobstgehölze?

21. Wie entsteht die Scheinfrucht der Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren?

22. Welche verschiedene Rolle spielt der Blüten- oder Fruchtboden bei den Erdbeeren und bei den Him- und Brombeeren?

23. Welcher Unterschied ist zwischen Ausläufern und Schößlingen?

24. Warum muß man die Ausläufer der Erdbeerpflanzen und die zweijährigen Ruten der Himbeerstöcke bei der Kultur entfernen?

25. Wie veredelt man Rosen auf Rosenwildlingen? (Ostulieren.)

26. Wie entstehen Gallen, und warum nennt man die Gallen der Rosengehölze Schlafäpfel?

27. Wie vermehrt man wilde Rosen durch Senker?

28. Wie kann man Rosenwildlinge aus Samen ziehen?

29. Wie veredelt man Wildlinge der Obstgehölze? (Pirropfen), Anschäften, Ostulieren.)

30. Was versteht man unter einem Doppelskelch? (Erdbeere.)

Tafel XII.

Klatschmohn, *Papaver rhoeas*, und Blüthenteile von Schöllkraut, *Chelidonium majus*.

Eine der ersten Krautpflanzen, welche zur Blüte kommen, ohne daß sie durch einen Wurzelstock, oder eine Zwiebel den Winter überdauert haben, ist der Klatschmohn. Er wächst auf

Feldern und Schutthaufen im Frühling aus Samen hervor, der im Herbst von reifen Mohnkapseln ausgestreut worden ist. Der Keimling des Samenkorns treibt ein Wurzelschen nach unten, welches dem jungen Pflänzchen die Nahrung aus dem Boden zuführt, und einen Stengel mit zwei einfachen Blättchen nach oben, die, verschieden von den späteren Laubblättern, einfach und fleischig sind, und welche ebenfalls dem jungen Pflänzchen aufgespeicherte Nahrung bieten, bis sich dazwischen ein Sproß mit dem ersten Laubblättchen, dem Federchen, entfaltet, welches in Gemeinschaft mit dem Wurzelschen die weitere Ernährung des Pflänzchens übernimmt. Dieses senkt dann in den Boden eine spindelförmige Pfahlwurzel hinab, welche seitlich Wurzelsafern in den feuchten Boden ausstreckt; die Pfahlwurzel sorgt für das Feststehen des Pflänzchens, die Safern besorgen das Aufsaugen des im Wasser des Bodens gelösten Nahrungsstoffs. Allmählich wächst ein steifhaariger, stielrunder, grüner Stengel aufrecht, oder aufsteigend in die Höhe, der, wenn er auf günstigem Boden steht, bis 50 cm lang werden kann und sich verzweigt. Er trägt einfache, borstig behaarte, verzweigt-nervige Blätter, welche am Grunde fiederlappig, weiter oben doppelt-fiederteilig werden; die unteren sind rosettenständig und gestielt, die oberen wechselständig und sitzend; die fiederteiligen Abschnitte der oberen sind lanzettlich, gezähnt und stachelspitzig, auf der Oberseite lebhaft, auf der Unterfläche düstigrün.

Im Mai zeigen sich am Ende der Stengel und Zweige, aus Blattwinkeln aufsteigend, drüsig-behaarte Blütenstiele, welche länglich-eiförmige, mit abstehenden Haaren besetzte Knospen tragen, die sich nickend herabneigen. Wenn die Blüten im Begriffe sind, sich zu entfalten, heben sie sich allmählich empor, und die Knospenhülle, aus zwei kahnförmigen Kelchblättern bestehend, löst sich vom Blütenboden ab und fällt, mit den Spitzen der Kelchblätter noch zusammenhängend, ab. Nun richtet sich die Blumensfrone empor und entfaltet ihre vier zusammengeknitterten, großen, granatroten (rheas), halbkreisförmigen Kronblätter, welche je zwei und zwei gegenüberstehen, nagellose Anheftungspunkte und in der Regel auf der Innenseite einen fast schwarzen Fleck haben; die vier Kronblätter bilden einen geschlossenen, schüsselförmigen Raum, die vier schwärzlichen Flecke stellen inwendig die Figur eines dunkeln Kreuzes auf rotem Grunde dar. Zahlreiche Staubblätter mit dunkelvioletten Fäden und schiefergrauen Staubbeuteln sind dem Blütenboden zwischen Kronblättern und Fruchtknoten angefügt (Fig. 2). Derselbe ist eiförmig-abgeplattet, kahl, hat

keinen Griffel, sondern ist unmittelbar mit einer schild- oder sternförmigen Narbe überdacht, welche acht bis zehn Strahlen hat, die mit bläulichen Narbenpapillen bedeckt sind. Die Kron- und Staubblätter fallen bald ab. Der Fruchtknoten wächst zu einer ansehnlichen Kapsel aus, von sieben bis neun Fächern gebildet, wie sie Fig. 3 im Querschnitt darstellt. Diese werden durch die Ränder der verwachsenen Fruchtblätter gebildet, welche zugleich Scheidewände und Fruchtträger sind und zahlreiche kleine, gebogene, dunkelbraune, oder weißliche Samenförner tragen, deren Oberhaut durch bogenförmige Längs- und Quersalten uneben ist. Die Samenkapsel (Mohnkopf) öffnet sich bei der Reife mit soviel Löchern unter der schildförmigen Narbe, als Samenkammern vorhanden sind. Die Scheidewände gehen bei der Reife nicht ganz bis zur Mitte. Der Same enthält ein wohlriechendes Öl; die Kronblätter geben einen roten Farbstoff; Stengel und Blätter, sowie namentlich die unreifen Kapseln sind mit Milchsaft angefüllt, welcher Opium und andere betäubende Gifstoffe enthält und an der Luft gerinnt.

Die Pflanze ist also einjährig ☉, die Blüte ist vollständig, freikronblättrig, bodenständig, ringsgleich; die vielen Staubblätter stehen frei auf dem Blütenboden, die Fruchtblätter sind zu einer sieben- bis neunfächerigen Kapsel verwachsen; die Verwachsungen der Blütheile sind von Bedeutung für die höhere Stellung in der systematischen Anordnung des natürlichen Systems des Pflanzenreichs.

Beigefügt sind auf Tafel XII der Blütenlängsschnitt von Schöllkraut, *Chelidonium majus* (Fig. 6), und einzelne Teile der Blüte (Fig. 7 u. 8). Er zeigt, daß die Blüte ebenfalls freikronblättrig, kreuzständig, bodenständig und ringsgleich ist. Der zweiblättrige Kelch fällt ebenfalls bei der Entfaltung der Knospe zur Blüte ab, der Fruchtknoten ist aber schotenförmig, und nur aus zwei Fruchtblättern verwachsen; er erinnert an die Schoten der Kreuzblütler (*Cruciferae*). Die braunschwarzen Samenförner sind durch einen weißen Nabelstrang (Fig. 9) an den Seitenleisten der Schotenklappen angewachsen; diese Seitenleisten bilden einen Nest des Mittelhäutchens, das wir bei den Schoten der *Cruciferae* kennen lernten. Der Nabel ist also ein Band zwischen Same und Fruchtleiste. Die Blüte des Schöllkrauts stellt diese Pflanze daher, im natürlichen System, zwischen die Mohnpflanzen und Kreuzblütler. Wie der Mohn, hat Schöllkraut einen giftigen Saft und zwar einen gelben Milchsaft, der auch medizinische Verwendung findet.

Das Schöllkraut ist mehrjährig; es hat eine spindelförmige, verzweigte Grundachse mit kurzer Mittelachse, welche knotig anschwellende Stengel emporsendet, die wiederholt zweiteilig sich gabeln und fast meterhoch werden können, mit langen, weißen Haaren besetzt und an den Knöten zottig behaart sind. Die Laubblätter sind weich, leierförmig-fiederteilig, mit zwei bis drei Teilpaaren, auf der Rückseite blaugrau mit zierlichem Geäder. Die Fiedern sind verkehrt-eiförmig, am Grunde oft lappig, an der Spitze dreilappig, alle Teile doppelt-lappig gefeibt. Die grundständigen Blätter sind lang gestielt, die wechselständigen Stengelblätter sitzend. Der Blütenstand ist doldenartig, so daß die älteste Blüte in der Mitte steht.

Diese Unkrautpflanze wuchert auf Schutt, an Hecken, Mauern u. und blüht von Mai bis September. Der Name Schöllkraut ist wohl aus *Chelidonium* entstanden und bedeutet Schwalbenkraut, vielleicht so benannt, weil die Pflanze von Ankunft der Schwalben bis zu ihrem Fortzug blüht.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Wie entwickeln sich einjährige, krautartige Gewächse aus Samen?
2. Wie viele Keimblätter treibt der Same des Mohns hervor, und welche Beschaffenheit haben sie?
3. Wie unterscheiden sich Blattkeimer (Dikotylen) und Spitzkeimer (Monokotylen)?
4. Welcher Unterschied ist zwischen einer mehrjährigen Pfahlwurzel und einer Grundachse (Wurzelstock)?
Ausdauernde Wurzeln haben nie Knospen- und Blattgebilde.
5. Welche Wurzelthätigkeit kommt der Pfahlwurzel, und welche den Wurzelsafern zu?
6. Welche Faserwurzeln nennt man Nebenwurzeln? (Die Faserwurzeln an Stengelteilen, unterirdischen wie oberirdischen.)
7. Wie unterscheiden sich gelappte, geteilte und gespaltene einfache Blätter?
8. Welche beiden Hauptformen kommen bei jeder dieser Randteilungen vor? (Handförmige und fiederförmige.)
9. Wie ist die Lage der Kronblätter in der Knospe der Mohn- und der Rosenblüte verschieden?
10. Was versteht man unter einem abfallenden Kelche?
11. Wie entstehen vielsächerige Samenkapseln? (Verwachsung der Fruchtblätter.)

12. Welcher Teil des Stempels fehlt bei dem Mohnkopf, und wie öffnet sich die Mohnkapsel?

13. Wie öffnet sich die Kapsel des Veilchens, und die Schote der Kreuzblütigen?

14. Welche Pflanzen nennt man milchende, und welche Eigenschaften hat der Milchsaft des Mohns und des Schöllkrauts?

15. Wie unterscheidet sich der Saat- oder Schlafmohn (*Papaver somniferum*) von dem Klatzmohn?

Der Saat- oder Schlafmohn hat stengelumfassende, blauduftige, einfache, am Rande ausgehöhlte-gezähnte Blätter, ist unbehaart, hat lilafarbene, rote oder weiße Blüten. Er wird bei uns angebaut des ölhaltigen Samens wegen, im Orient zur Bereitung des Opiums. Spielarten davon werden als Ziergewächse in Gärten gepflegt.

Tafel XIII.

Weißer Bienenfang. *Lamium album.*

Blüte des kriechenden Günsel, *Ajuga reptans.*

Wir haben bisher Spitzkeimer (Monokotylen) und Blattkeimer (Dikotylen) betrachtet. (Welche?) Unter den Blattkeimern hatten wir solche mit unvollständigen und solche mit vollständigen Blüten; einigen fehlte der Kelch, oder Kelch und Blumenkrone waren nicht genau zu unterscheiden (Buschwindröschen, Leberblume, Sumpfbutterblume). Die Dikotylen mit vollständigen Blüten hatten entweder freifronblättrige (Hahnenfuß, Wiesen Schaumkraut, Klatzmohn), oder verwachsentröbblättrige Blumenkronen (Schlüsselblume, Lungenkraut); die freifronblättrigen Blüten waren entweder ringsgleich (regelmäßig), wie Hahnenfuß, oder seitlichgleich (unregelmäßig), wie Veilchen, Frühlingswalderve. Bei einigen war der Kelch verwachsen mit dem Blütenboden und bildete einen Becher, während die Kronblätter frei waren (Rosen, Erdbeeren). Gibt es auch Pflanzen mit verwachsentröbblättrigen Blüten, welche unregelmäßig oder seitlichgleich sind? Dies ist der Fall mit den Blüten des Bienenfangs, *Lamium album.*

Kelch und Blumenkrone sind röhrenförmig; der grüne Kelch ist aus fünf Kelchblättern verwachsen, wie die fünf abstehenden, pfriemenförmigen Zipfel, die etwas ungleich sind, andeuten

(Fig. 5). Die weiße Blumenkrone wird aus einer kropfartig gekrümmten Röhre gebildet, die in einem Saume endigt, der nicht ringsgleich ist, wie bei Schlüsselblume und Lungenkraut, sondern aus einem oberen und einem unteren Teile besteht, welche man mit Lippen vergleichen kann. Die helmartig gewölbte, feinhaarige Oberlippe bedeckt die Staubblätter und den Griffel, während die verkehrt-eiförmige, oder etwas herzförmige Unterlippe mit nach außen gefalteten Lappen und zwei beckenartigen Seitenwänden, welche je ein gebogenes Zähnchen tragen, den anfliegenden Insekten zum Flugbrett dient; denn der Name „Bienenjaug“ deutet schon darauf hin, daß Bienen, Hummeln und andere Insekten die Blüten wegen ihres Honigreichthums besuchen, während *Lamium* auf die Lippenform ihres Randes und die Rachenform der Kronenröhre Bezug hat (*lāuos*, Schlund). Die Unterlippe hat auch noch grünliche „Saftmale“, welche den honigsuchenden Insekten den Weg in den Schlund zeigen. Die Honigdrüsen befinden sich in der Tiefe der Röhre: sie umgeben den oberständigen Fruchtknoten (Fig. 3 und 6), der aus vier Stücken besteht, aus deren Mitte sich ein fadenförmiger Griffel mit zweitheiliger Narbe erhebt (Fig. 3). Am unteren Rande der Kronröhre sind die vier Staubblätter angewachsen, deren Fäden unten bewimpert und ungleich lang sind, so daß zwei Staubbeutel höher, und zwei tiefer stehen (Fig. 4); diese sind braun, biskuitförmig, gewimpert und enthalten gelben Blütenstaub (Pollen), Fig. 5. Die verschiedene Länge der Staubbeutel (zwei längere und zwei kürzere) ist charakteristisch für die „Lippenblüten“ (zweimächtig.) Die helmförmig gewölbte Oberlippe schützt die Staubbeutel vor Wind und Regen. Wenn Bienen oder Hummeln, auf der Unterlippe sich festklammernd, Kopf und Brust zwischen die Seitenwände des Schlundes zwingen, um den Honig zu lecken, werden Staubblätter und Griffel aus der Oberlippe heraus nach unten gebogen; der nach vorn gewendete Narbenast nimmt Pollen früher besuchter Blüten von dem bestäubten Rücken des Insektes auf, während die Staubbeutel ihren Staub an den behaarten Leib der Insekten austreuen. So wird die Wechselbestäubung der Blüten ermöglicht.

Ähnlich ist der Vorgang bei allen Pflanzen mit Lippenblüten, z. B. bei dem blauen Wiesenfalbe oder bei dem kriechenden Günsel, dessen Lippenblüte aber eine ganz kurze Oberlippe aufweist (Fig. 9). Die Pflanzen mit Lippenblüten (*Labiatae*), welche auch in der Form der Achsen- und Blattgebilde Ähnlichkeit unter einander haben, bilden eine scharf abgegrenzte Familie.

Der Bienenfang ist ein Staudengewächs, welches an Wegen, Zäunen, Mauern, an Gebüsch und Waldrändern von April bis Oktober blüht. Die weiße, gegliederte Grundachse kriecht schräg im Boden, ist vierkantig und hat an den Knoten quierständige Nebenwurzelfasern, während die grün-bräunliche Mittelachse Seitensprosse und Ausläufer aussendet. Die unten rotbraune, oben grüne Oberachse ist ebenfalls vierkantig, aufsteigend, mit Haaren bedeckt, die nach unten gerichtet sind. Die gegenständigen, herzeiförmigen, zugespitzten, grob- und ungleich-gesägten Blätter sind verzweigt-nervig, feinbehaart, die unteren länger-, die oberen kürzer-gestielt. In den Blattwinkeln der oberen stehen Scheinquirle von sechs bis zwölf Blüten, an deren Grunde man borstenförmige Hochblättchen bemerkt; die unteren blühen zuerst auf, die oberen nach und nach. Nach dem Verblühen entwickeln sich im bleibenden Kelche je vier glatte, einsamige, mit scharfen Kanten versehene Nüsschen (Fig. 7), welche man als Spaltfrüchte bezeichnen kann. Der eiweißlose Same hat einen geraden Keimling (Fig. 8).

Der Name Taubnessel kommt von der Form der Blätter, welche an die der Brennesseln erinnert. Es giebt Taubnesseln mit roten Blüten (*L. purpureum*), deren Stengel in der Mitte blattlos ist, *L. maculatum* (gefleckt), deren Blüten eine lilafarbige Unterlippe mit dunkelroten Saftmalen haben, und *L. amplexicaule* mit stengelumfassenden Blättern.

Die Lippenblütler sind also verwachsenkronblättrig, seitlich-gleich, zweimächtig (zwei lange und zwei kurze Stb.), haben einen vierteiligen, oberständigen Fruchtknoten und einen Griffel mit zweitheiliger Narbe; sie sind reich an Honig und ätherischen Ölen.

Der kriechende Glinsfel, *Ajuga reptans*, dessen Blüte Fig. 9 darstellt, ist eine handhohe, ausdauernde, krautige Pflanze mit blauen Lippenblüten. Der kurze Wurzelstock sendet Büschel von faden dünnen Nebenwurzeln aus, hat einen 10 bis 15 cm hohen, vierkantigen, glatten, aufrechten Stengel, neben dem ein dünner, niederliegender und später aufsteigender Sproß kriecht. Die gegenüberstehenden Stengelblätter sind unten kurzgestielt, oben sitzend, eiförmig, stumpf-gesägt; sie werden allmählich nach oben kleiner und bilden zuletzt Deckblättchen für die blauen Lippenblüten, welche in Scheinquirlen stehen und sich oben zu einer Scheinähre zusammendrängen. Der Kelch ist fünfzählig, behaart. Die blaue Unterlippe mit dunkeln Saftmalen ist dreilappig, der größte Mittellappen ausgeschnitten. Die Oberlippe ist sehr verkürzt, etwas zweispaltig. Da dies für die Entwick-

lung des Samens weniger günstig ist, hat die Pflanze einen Ersatz in der Vermehrung durch Ausläufer.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche verwachsenfronblättrigen Blüten nennt man Lippenblüten?
 2. Welchen Schutz gewährt die Oberlippe den Staubbeuteln und der Narbe?
 3. Inwiefern begünstigt die Unterlippe die Wechselbestäubung durch Insekten?
 4. Wodurch werden Insekten angelockt?
 5. Wo sind die Nektarien (Honigdrüsen) der Lippenblüten, wo finden sich Saftmale?
 6. Inwiefern sind die Nüsschen der Lippenblüten Spaltfrüchte?
 7. Welche Stengel nennt man aufsteigend?
 8. Welche Grund-, Mittel- und Oberachsen bezeichnet man als gegliedert?
 9. Welche Stellung haben die Blätter und Blüten am vierkantigen Stengel?
 10. Was versteht man unter einem Scheinquirl und einer Scheinähre?
 11. Was sind Haare, und welche Richtung zeigen dieselben am Stengel des Bienenfangs?
 12. Woher kommt der gewürzhafte Geruch vieler Pflanzen, welche zu den Labiatae gehören?
-
13. Welche der bisher betrachteten Pflanzen haben freifronblättrige, welche verwachsenfronblättrige Blüten?
 14. Welche freifronblättrigen waren vollständig, welche unvollständig?
 15. Welche freifronblättrigen waren ringsgleich, welche seitlichgleich?
 16. Welche freifronblättrigen hatten einen verwachsenblättrigen Kelch?
 17. Welche verwachsenfronblättrigen Blüten waren rings-, welche seitlichgleich?
 18. Welche Blüten hatten einen unterständigen Fruchtknoten?

19. Welche Blüten hatten einsamige Früchtchen, welche Teilfrüchtchen, welche Kapsel Früchte?

20. Welche Pflanzen hatten Schoten-, und welche Hülsenfrüchte?

Tafel XIV.

Ehrenpreis. *Veronica chamaedrys*.

Blüte von *Leinfrant*, *Linaria vulgaris*.

Den Lippenblüten schließen sich die Nachenblüten an, wie sie z. B. das bekannte Löwenmaul darstellt (Schulflora, Tafel 123). Auf unserer Tafel findet sich Fig. 5 die gelbe Blüte des Leinfrants, *Linaria vulgaris*, welche ebenfalls eine Nachenblüte darstellt; sie ist verwachsenkronblättrig, seitlichgleich, zweilappig; die dreilappige Unterlippe hat aber am Eingange in den Schlund einen blasenförmig aufgetriebenen, orange-gelb gefärbten, drüsenhaarigen Wulst, den sogenannten Gaumen, welcher die zweimächtigen Staubblätter bedeckt (Fig. 6). Diesen müssen die Honig suchenden Insekten zurückdrücken, um in den Honigsporn zu gelangen, der hinten an der Blumenkrone spitz nach unten gerichtet ist. Dabei verhelfen sie den vier Staubblättern und dem Griffel mit verdeckter Narbe zur Wechselbestäubung. Die Staubfäden entspringen unter dem oberständigen Fruchtknoten auf einem rundlichen Blütenboden, welcher Honig absondert. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer zweifächerigen Kapsel Frucht, die oben in Zähnen aufspringt (Fig. 7), und an einem mittelständigen Samenträger rundlich-nierenförmige, dunkelbraune, kleine Samen mit häutigem Rande trägt (Fig. 8 u. 9).

Das Leinfrant, ein Staudengewächs mit verholzender Grund- und kriechender, verzweigter Mittelachse, einer 50 bis 70 cm langen, walzenrunden, bläulich-bereiften Oberachse, mit schmalen, lineal-lanzettlichen, graugrünen, sitzenden, wechselständigen, dreinervigen Blättern und traubigem Blütenstande, wächst als Unkraut auf Rainen, Brachäckern, Steinbrüchen, Mauern zc. und blüht von Juni bis Oktober.

Die Nachenblüten lassen also eine Oberlippe, einen Gaumen und eine Unterlippe unterscheiden und bringen nicht vier Nüsschen, sondern eine Samenkapsel mit zahlreichen Samen hervor. Bei Leinfrant ist die Oberlippe in der Mitte gespalten mit zurückgeschlagenen Zipfeln, die Unterlippe dreilappig, die Seitenlappen

größer als der Mittellappen. Der safrangelbe Wulst vor dem Schlunde ist auf der ganzen Oberfläche mit nach vorn gerichteten Haaren besetzt, die nur in der Mitte ein rinnenförmiges Saftmal frei lassen. Der Honig, welchen der dunkelgrüne, nach vorn angeschwollene Blütenboden absondert, fließt in einer Rinne in den Sporn, wo er sich ansammelt.

Das Hauptbild unserer Tafel stellt den Gamander = Ehrenpreis, *Veronica chamaedrys*, dar, ein bekanntes Kraut, das auf Wiesen = und Zaunrändern von April bis Juni häufig blüht, und dessen hübsche, blaue, radförmige Blüten leicht abfallen. Die Blumenkrone ist verwachsen, die weiße Röhre ist aber sehr kurz, und die vier blauen Blättchen des Saumes sind ungleich, das oberste am breitesten, das unterste das schmalste; man hat diese Anordnung mit einer Larve, bestehend aus Stirn, Backen und Kinn, verglichen, und nennt sie daher Larvenblüten; sie sind also verwachsenkronblättrig, seitlichgleich und werden als verkürzte Rachenblüten angesehen. Der Kelch ist ebenfalls verwachsenblättrig, tiefgeteilt mit vier lanzettlichen Zipfeln. Die blauen Kronlappen haben dunkle Längsstreifen, der weiße Schlund hebt sich ab. Es sind nur zwei Staubblätter (mit weißen Staubbeuteln) vorhanden, deren Fäden am Rande der Röhre angewachsen sind. Der oberständige Fruchtknoten ist rundlich = herzförmig, plattgedrückt, zweifächerig, an beiden Ranten feinhaarig (Fig. 3); der Griffel ist lang, die Narbe wenig verdickt. Die daraus gebildete spätere Samenkapsel ist verkehrt = herzförmig, behaart; die bräunlichen, länglichen, flachen Samen haben einen geraden Keimling im Eiweiß und sind am Rande gekerbt (Fig. 4). Die Blüte ist also vierzählig. Das Pflänzchen war wegen angeblicher Heilkräfte geschätzt (Ehrenpreis) und der heiligen Veronika geweiht (siehe Warnke, Pfl. in Sitte, Sage, Geschichte, S. 192). Es giebt viele Arten Ehrenpreis; *Chamaedrys* bezieht sich auf die Form der Blätter, die denen des Gamander (*Teucrium*) ähnlich sind. Die gegliederte Grundachse bildet an den Knoten Ausläufer und quirlständige Faserwurzeln; der stielrunde Stengel ist zweireihig behaart, d. h., stehen die Haarleisten an einem Stengelsgliede auf der rechten und linken Seite, so stehen sie beim folgenden auf der vorderen und hinteren, und ebenso gestellt sind die Paare der gegenständigen Blätter, welche einfach, herzförmig, kernig = stumpf = gesägt, verzweigt = nervig und beiderseits mit dichten, kurzen Haaren besetzt sind. Die unteren sind kurzgestielt, die oberen sitzend. Die Deckblättchen der einzelnen Blüten sind schmal, lineal.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Wie unterscheiden sich Nachenblüten von Lippenblüten, und inwiefern sind die Lärvenblüten mit ihnen zu vergleichen?
 2. Warum kann man aber die Familien der Lippen-, Nachen- und Lärvenblütler in die Ordnung der Lippenblütigen (Labiataflorae) vereinigen?
 3. Inwiefern herrscht die Vierzahl in den Nachen- und Lärvenblüten?
 4. Welche verschiedene Samenbildung tritt bei den Lippenblütigen auf?
 5. Wie ist die Behaarung eines zweireihig behaarten Stengels beschaffen?
-
6. Welche der bisher betrachteten Pflanzen trugen einzelnstehende Blüten?
 7. Bei welchen Pflanzen war der Blütenstand eine Traube, bei welchen eine Dolbe?
 8. Warum nannten wir den Blütenstand der Apfel- und Birnbäume Doldentraube?
 9. Was versteht man unter einer Trugdolbe?
 10. Was ist eine einseitigwendige Traube, und was ein Wickel?

Tafel XV.

Pechnelke. *Viscaria vulgaris.*

Blütenteile vom **Ackerhornkraut**, *Cerastium arvense.*

Neben den Rosen und Veilchen sind die Nelken besonders beliebte Zierpflanzen, namentlich die gefüllten Garten- und Federnelken wegen ihres Wohlgeruchs; doch auch auf Wiesen, Feldern, in Wäldern und an Bergabhängen sind wild wachsende, leere Nelkenarten reichlich vertreten durch die Karthäuser-, Kuckucks-, Lichtnelken, die Kornraden u. a. Unsere Tafel stellt die Pechnelke dar, welche als besonderes Merkmal hat, daß der gegliederte Stengel unter den Knoten klebrig ist (*Viscum*, Vogelleim); die Pflanze schwingt gewissermaßen natürliche Klebringe aus, um ihre Blüte vor kleinen, schädlichen Insekten, namentlich umgestülpten,

zu schützen, wie der Obstbaumgärtner Klebringe anlegt, um das ungeflügelte Weibchen des Frostspanners abzuhalten, seine Eier an die Knospen zu legen.

Die Blüten der Pechnelke, wie die aller echten Nelken, haben, wie man an Fig. 2 u. 3 deutlich sieht, einen verwachsenblättrigen Kelch, aber eine freiblättrige Blumentrone; der Kelch bildet eine walzige Röhre mit fünf Zipfeln, während die fünf freien Kronblätter je aus einem langen, schmalen Nagel (daher wohl Nägelein = Nelke), und einer roten, verkehrt-eisförmigen Platte, welche ausgerandet ist, bestehen; zwischen Nagel und Platte bemerkt man blattthätige, ausgerandete Mündungsschuppen, welche eine Nebenkronne bilden (siehe Narzisse). Die Nägel der Kronblätter sind aber nicht an dem Rande des verwachsenen Kelches angewachsen, (wie bei den Rosenblütigen), sondern, ebenso wie die zehn Staubblätter (in zwei Kreisen), an einer Verlängerung des Blütenbodens in die Kelchröhre hinein, dem sogenannten Stempelträger; denn er trägt den fünffächerigen Fruchtknoten (Fig. 5) mit seinen fünf Griffeln und gekrümmten Narben (Fig. 4). Daraus entwickelt sich eine in fünf Zähnen aufspringende Kapsel (Fig. 6), welche an einem mittelständigen Samenträger braune, nierenförmige, körnig-punktierte Samen trägt (Fig. 7), die einen um das Eiweiß gekrümmten Säumling enthalten. Diese Blütenbildung ist für alle echten Nelken charakteristisch; sie sind nicht kelch-, sondern bodenblütig, obgleich ihr Kelch verwachsen ist. Ebenso stimmen in Bezug auf Stengel und Blätter die Hauptmerkmale bei allen Nelkenarten überein. Sie sind mehrjährige Staudengewächse, welche gegliederte Grund-, Mittel- und Oberachsen, gegenständige, lange, linealische, zugespitzte Blätter haben, die am Rande glatt, am Grunde rinnig sind. Die Pechnelke hat an dem walzigen Wurzelstocke faserige Nebenwurzeln; die kurze Mittelachse treibt mehrere unfruchtbare Sprossen, und eine fruchtbare, bis 0,75 m hohe Oberachse hervor, welche aus einem rundlichen, kahlen, gegliederten, unter den Knoten flebrigen Stengel besteht, der oft rötlich ist und schwarze Flecken zeigt. Die grundständigen, schmalen, ganzrandigen Blätter sind nach unten verschmälert und dann zu Scheiden erweitert; die gegenständigen, linealen, sitzenden, längsnervigen Stengelblätter sind zugespitzt; die obersten werden zu häutigen Deckblättern der Blütenstiele; Nebenblätter fehlen. Der verwachsenblättrige Kelch ist bauchig-röhrig, flebrig, zehnstreifig mit fünf dreieckigen Zähnen, die in weiße, haarähnliche Spitzen ausgehen. Die Blüten stehen in einer Trugdolben-Traube, d. h. die Traube ist aus Trugdolben

zusammengesetzt; drei- bis fünfblütige Scheindolden stehen traubenförmig am oberen Teile des Stengels.

Die Pechnelken wachsen an Bergabhängen und auf Wiesen; häufiger ist auf Wiesen die Ruckucksnelle, deren rote Kronblätter in vier linienförmige Teile zerschlitzt sind.

Auf Tafel XV sind noch (in Fig. 9 bis 11) Teile der Blüte vom Ackerhornkraut, *Cerastium arvense*, abgebildet; es gehört auch zu den Nelkengewächsen, aber nicht zu den echten Nelken; seine Blüten sind gewissermaßen dürftige Nelkenblüten; der Kelch ist nur am Grunde etwas verwachsen, der Stempelträger ist wenig entwickelt, die Kronblätter sind kurz genagelt; die Staubblätter (Fig. 10) sind einem drüsigen Ringe unter dem Fruchtknoten eingefügt. Die Kapseln (Fig. 11) sind hornartig gekrümmt (daher Hornkraut = *Cerastium*). Die gegliederten Stengel sind meist unfruchtbar und breiten sich rasenförmig aus; die gegenüberstehenden Blätter sind linien-lanzettförmig, unten verwachsen, so daß sie Knoten bilden. Die Blütenstiele verästeln sich dreiteilig und bringen die mittlere Blüte zuerst zum Blühen; sie bilden eine zweispaltige Trugdolde. Die fünf weißen Kronblättchen wechseln mit den eilanzettlichen, spizen Kelchblättchen ab, sind verkehrterherzförmig, tief gespalten und vom Nagel aus längsgestreift. Von den zehn Staubblättern sind fünf länger und fünf kürzer, mit gelblichen Staubbeutel; der eirunde, glatte Fruchtknoten hat fünf weiße, fein behaarte, fadenförmige Griffel mit Narben. Die reife Kapsel ist einsächerig, hornförmig gebogen, springt mit acht bis zehn Zähnen auf und enthält viele bräunliche, stachelig-punktierte Samenkörner, ebenfalls mit gekrümmtem Keimling.

Diese rasenbildende Pflanze blüht im April und Mai an Wegrändern. Man hat die ihr verwandten Gewächse zum Unterschiede von den Nelken Mieren genannt. Dahin gehört die Vogelmiere, Spurre, Sterumiere, das Sandkraut u. a.

Die eigentlichen Nelken (*Silenaceae*) und die Mieren (*Alsiniaceae*) gehören derselben Ordnung der Nelkenblütigen an (*Caryophyllinae*).

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Inwiefern erinnern die Nelkenblütigen an die Rosenblütigen? (Kelch verwachsenblättrig.)

2. Warum nennen wir die Rosiflorae kelchblütig, die Nelkengewächse aber bodenblütig?

Pilling, Begleitchrift.

3. Wie ist der Blütenboden bei den Nesselgewächsen zum Stempelträger ausgebildet?

4. Was versteht man unter einem trugdoldigen Blütenstande? Sämtliche Achsen werden durch Blüten abgeschlossen, unter denen sich dann die Achsen des folgenden Grades entwickeln. Bei den Trugdolden, welche die zusammengekehrte Traube der Pechnelke bilden, ist die mittlere Blüte die Endblüte, unter der sich zwei Achsen zweiten Grades entwickeln (zweispaltige Trugdolde); es giebt auch drei- und fünfspaltige. Wenn sich nur eine Nebenachse, und immer auf der einen Seite entwickelt, entsteht ein Schraubel; entwickelt sich eine Nebenachse abwechselnd auf der einen und der andern Nebenachse, so entsteht ein Widel (Vergißmeinnicht).

5. Welche Zahl und Längenverschiedenheit der Staubblätter ist den Nellen eigentümlich?

6. Inwiefern kann man die Mieren als dürrtige Nesselgewächse auffassen?

7. Aus welchen drei Teilen besteht das Kronblatt der Pechnelke, und wie entsteht die Nebenkron?

8. Welches ist die den Nesselgewächsen eigentümliche Blattform und Blattstellung?

9. Wodurch erhält der Stengel knotige Anschwellungen und wird gegliedert?

10. Welche Gewächse nennt man rasenbildend?

Die fortschreitend höhere Entwicklung der Blüten stellt sich dar in der Verwachsung der Blütenteile, und diese dient dem Zwecke immer vollkommener Samenerzeugung. Die Blütenbildung der Samenpflanzen (Phanerogamen) beruht zunächst selbst auf der Verwandlung (Metamorphose) von Blattgebilden, welche zu Fruchtblättern und Staubbeuteln verwachsen; die Fruchtblätter sind bei den Nacktsamigen (Nadelhölzern) noch unverwachsen; sie verwachsen zunächst zu einsamigen Nüsschen (Anemonen), weiter zu Balg-, Schoten- und Hülsenfrüchten, endlich zu mehrfächerigen Samenkapseln (Mohn). Weiter beobachteten wir Verwachsungen der Kelchblätter mit dem Fruchtknoten (Apfelblüten) und dem Blütenboden (Rosenblütige) und untereinander zu röhrenförmigen Gebilden (Nellen); zuletzt traten uns Verwachsungen der Kronblätter bei den Primeln und den Lippen- und Rachenblüten entgegen. Weiter ist eine Verwachsung der Staubblätter, entweder der Fäden, oder der Beutel denkbar, und endlich die Verwachsung der Frucht- und Staubblätter. Zunächst tritt uns eine Ver-

wachung der Staubfäden zu einer den Stempel umhüllenden Haut bei den Schmetterlingsblütigen entgegen. Weitere Verwachungen zeigen uns die Pflanzen der folgenden Tafeln.

Tafel XVI.

Gemeine Linde. *Tilia parvifolia*.

Blütenteile von *Spikahorn*, *Acer platanoides*.

Die Linde ist ein herrlicher Baum, der 1000 Jahre alt werden und zu einem gewaltigen Umfange des Stammes und der Krone kommen kann. Er ist der Baum des Friedens, des Dorf- und Familienlebens. (Siehe Warnke, Pflanzen u., S. 33.) Es giebt mehrere Arten Linden, welche neuerdings bei uns eingeführt sind, so namentlich die großblättrige Sommerlinde, welche schon im Juni blüht, größere, weichhaarige Blätter und dunkler-gelbe Blüten hat. Unsere alten ehrwürdigen Linden haben kleinere Blätter (*parvifolia*), die unterseits bläulichgrün sind, und blühen Anfang Juli. Die bei jungen Bäumen glatte, braune Rinde wird bei älteren runzelig und rissig; eine stark entwickelte zähe Bastschicht umgiebt das weiche, weiße Holz, das ein vorzügliches Nutzholz ist. Die einfachen, schief-herzförmigen Blätter haben ungleiche Nälsten, sind schwanzzartig zugespitzt, verzweigt-nervig und zeigen in den Achseln der Rippen bräunliche Bärtchen. Die Laubblätter sind glatt, gestielt, wechselständig, am Rande ungleich-gezägt; die Nebenblätter fallen ab. Anfangs sind die Blätter, wenn sie sich aus den Blattknospen entwickeln, vertikal, die Spitze nach der Erde gestellt, und nehmen erst allmählich eine horizontale Lage an. Die Blüten stehen in fünf- bis siebenblütigen Doldentrauben, deren gemeinsamer Blütenstiel bis über die Mitte mit einem grünlich-gelben Deckblatt verwachsen ist, welches stumpf endet (Fig. 1). Die Knospen der einzelnen Blüten sind eiförmig, die Blüten freikronblättrig, regelmäßig, fünfzählig, unscheinbar, hell, grünlichgelb, süßduftend; die fünf Kelchblätter sind lanzettlich-stumpf, blaßgelb, fahnförmig, weichhaarig, mit länglicher Honiggrube am Grunde versehen; die fünf gelben, lanzettlichen, etwas gekerbten Kronblätter stehen abwechselnd mit den Kelchblättern (Fig. 2). Die zahlreichen (30 bis 40) bodenständigen Staubblätter mit gelben Staubbeuteln (Fig. 3) sind zum Teil frei, zum Teil am Grunde in Bündel verwachsen. Der sitzig-behaarte Fruchtknoten (Fig. 4) trägt einen

unbehaarten Griffel mit fünf Narben, ist fünf- bis siebenfächerig (Fig. 5) und auf einer Fruchtscheibe angewachsen. Daraus wird ein ein- bis zweisamiges Früchtchen (Fig. 6); im Samen liegt der Keimling gerade mit flachen, fünfspaltigen Keimblättern (Fig. 7 u. 8).

Die wohlriechenden Blüten geben den Bienen Honig und Wachs; sie werden durch den Geruch und die gelblichen Deckblätter des Blütenstands, welche sich von den grünen Laubblättern abheben, angelockt; letztere dienen dem reifen Samen zugleich als Flügel. Die Blüten geben auch einen wohlschmeckenden Thee, welcher ein Hausmittel bei Erkältungen ist und eine gelinde, schweißtreibende Wirkung hat. Der Bast wird zum Binden verwendet, zu Stricken und Matten verarbeitet. Aus den Samen wird Öl gepreßt. So bringt die schöne Linde den vielseitigsten Nutzen.

Auf unserer Tafel XVI sind ferner Blütheileile vom *Spizahorn*, *Acer platanoides*, dargestellt. Dieser ist nun zwar mit der Linde nicht verwandt, aber ebenfalls ein ansehnlicher Baum unserer Gebirgslaubwälder, Alleen und Parkanlagen, dessen Blüten, wie bei der Linde, im Vergleich zu seiner Größe unscheinbar, sowohl nach Größe und Gestalt als nach Farbe, sind, und dessen Samen ebenfalls einen Flugapparat besitzen. Die freifroublättrigen, ringsgleichen Blüten, welche zu aufrechtstehenden Doldentrauben vereinigt sind, erscheinen im April und Mai zugleich mit den handförmig-fünflappigen Blättern aus diesen Blattknospen, deren Schuppen in vier Hochblättchen übergehen. Die fünfteiligen Kelch- und grünlichgelben Kronblätter sind an eine dicke Fruchtscheibe angewachsen, aus der sich auch die acht Staubblätter und die zwei Stempel, mit auseinander tretenden kurzen Griffeln und Narben, erheben (Fig. 10 u. 11). Neben diesen vollständigen Blüten finden sich unvollständige (Fig. 9), denen der Stempel fehlt, die also nur Staubblätter auf der Scheibe tragen, deren Fäden aber länger sind, als bei den vollständigen Blüten.

Man nennt solche unvollständige Blüten, die nur Staubblätter und keine Stempel haben, Staubblätterblüten oder männliche, ♂; solche, die nur Stempel und keine Staubblätter haben, Stempelblüten oder weibliche, ♀; die vollständigen Blüten mit Stempeln und Staubblättern bezeichnet man im Gegensatz zu ihnen als Zwitterblüten, ♀. Diese Mischung von männlichen und Zwitterblüten hat Beziehung auf die Wechselbestäubung durch Insekten. Schon der gedrängte Blütenstand befördert sie (Nachbar-

bestäubung). Der gedrängte Blütenstand bezeichnet daher auch eine höhere Entwicklung im Pflanzenreiche, ebenso wie die Verwachsung der Blütenteile. Der bekannte schwedische Botaniker Linné († 1778 in Upsala), welcher die erste vollständige systematische Übersicht über alle ihm bekannten Pflanzen in 24 Klassen aufgestellt und jede Pflanze mit einem wissenschaftlichen Gattungs- und Artnamen versehen hat, ordnete die Pflanzen mit Blüten, welche aus männlichen und Zwitterblüten gemischte Blüten aufweisen, in die 23. Klasse und nannte sie Vielehige, *Polygamia*.

Der oberständige Fruchtknoten des Ahorns entwickelt sich zu einer geflügelten Doppelfrucht (Fig. 12); sie ist kahl, hängt herab, ist zweifächerig und teilt sich in zwei einsamige, geflügelte Spaltfrüchte; zwischen ihnen befindet sich ein zweispaltiger Fruchtträger. Der Keimling in dem eiweißlosen Samen ist sehr entwickelt, grün, mit faltig ineinander greifenden und gegen das Würzelchen gekrümmten Keimblättern (siehe d. Schulflora, Tafel 36, Fig. 5).

Der Spizahorn ist ein ansehnlicher Baum unserer Bergwälder mit breitem Wipfel, geradem, glattrindigem Stamme und wird 20 bis 25 m hoch. Das zähe Holz ist schön maserig und besonders zu Drechslerarbeiten geeignet. Die jungen, braunen Zweige enthalten einen Milchsaft (manche Arten auch Zucker). Die fünf-lappigen, gegenüberstehenden Blätter haben runde Buchten und fünf bis sieben spitzgezähnte Lappen (daher Spizahorn), handförmig verzweigte Blattnerven, sind oben grün, unten blässer, etwas bläulich, kahl bis auf kleine bräunliche Haarbüschel in den Winkeln der Hauptnerven; sie sind den Platanenblättern etwas ähnlich (daher die Artbezeichnung *platanoides*). Die ersten Blätter der jungen Ahornbäume sind nur dreilappig, die Lappen eckig, ohne Zähne. Die verschiedene Länge der Blattstiele bei den Blättern kommt von der Einwirkung des Lichts; die Stiele der unteren Blätter verlängern sich, damit ihre Blattflächen von den darüberstehenden Blättern nicht beschattet werden.

Bei dem Bergahorn (*A. pseudoplatanus*) sind die Blütentrauben hängend, die Blätter unterseits graugrün, die fünf bis sieben Lappen ungleich, stumpf-sägezähmig. Die Ahorne bilden ebenso, wie die Linden, eine eigene Familie.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche Verwachsungserscheinungen der Staubfäden kommen bei der freikronblättrigen Blüte der Linde vor?

2. Wodurch locken die Lindenblüten Insekten an? (Geruch, gemeinsames Deckblatt des Blütenstandes.)
3. Wozu dient dieses Deckblatt noch nach der Fruchtreife? (Flugwerkzeug zur Verbreitung des Samens.)
4. Welchen Flugapparat hat die Frucht des Ahorns?
5. Inwiefern besteht dieselbe aus zwei einsamigen Spaltfrüchten?
6. Wie ist der zweispaltige Fruchtträger der Doppelfrucht des Ahorns beschaffen?
7. Welchen Teil der Linden- und Ahornblüten nennt man Fruchtscheibe?
8. Was versteht man unter männlichen, weiblichen und Zwitterblüten? (Staubblätter-, Stempel- und vollständige Blüten.)
9. Wie unterscheiden sich die groß- und kleinblättrige Linde, der Spitz- und Bergahorn voneinander, in Bezug auf die Form der Blätter und die Blütenstände?
10. Inwiefern dient ein gedrängter Blütenstand der Wechself bestäubung (Nachbarbestäubung)?
11. Warum kann man Linde und Ahorn Nutzpflanzen nennen?
12. Wie kann man Unkraut-, Zier- und Nutzpflanzen unterscheiden?
13. Welche Pflanzen wird man Gift-, Arznei-, Gewürz-, Farbe-, Öl- und Nahrungspflanzen nennen?
14. Mit welchen Nahrungspflanzen beschäftigt sich der Acker-, Garten- und Obstbau?
15. Kann man zwischen Genuß- und Nahrungspflanzen unterscheiden? (Tabak, Kartoffel.)
16. Welcher schwedische Naturforscher des vorigen Jahrhunderts hat zuerst eine wissenschaftliche Einteilung des Pflanzenreichs durchgeführt? (Linné, † in Upsala 1778, gab jeder ihm bekannten Pflanze einen lateinischen Gattungs- und Artnamen und ordnete dieselben in 24 Klassen.)
17. Welche vereinigte er in der 23. und 24. Klasse? (Polygamia und Cryptogamia.)
18. Wonach bestimmte er die Klassen I bis XI? (Zahl der Staubblätter.)
19. Welche der bisher betrachteten Pflanzen gehörten der fünften, welche der sechsten, welche der achten, und welche der zehnten Klasse nach Linné an?
20. Wie unterscheiden sich die 12. und 13. Klasse, welche Pflanzen mit mehr als 20 Staubblättern enthalten? (Kelch- und bodenständig.)

21. Welche Eigentümlichkeit der Staubblätter haben die Lippen- und die Kreuzblütler? (Zwei- und Viermächtige.)

22. Welches ist also das Merkmal der 14. und 15. Klasse?

23. Was ist das Maßgebende für die 16., 17. und 18. Klasse? (Die Verwachsung der Staubfäden in ein-, zwei, drei oder viele Bündel.)

24. Zu welchen Klassen kann man also die Linden rechnen? (Zur 13. oder 18., da die mehr als 20 bodenständigen Staubblätter entweder frei, oder in mehrere Bündel verwachsen sind.)

25. Zu welcher Klasse gehören die Schmetterlingsblütigen? (Zur 16., wenn alle zehn Staubfäden verwachsen sind, zur 17., wenn neun ein Häutchen bilden und der zehnte frei bleibt.)

Tafel XVII.

Sumpf-Storchschnabel. *Geranium palustre.* **Sauerflee.** *Oxalis Acetosella.*

Auf feuchten, sumpfigen Wiesen, namentlich an Bächen und Gräben, blüht von Juli bis September ein Staudengewächs, dessen ansehnliche, purpurrote, freikronblättrige, ringsgleiche Blüten eine doppelte Verwachsung der inneren Blütenteile bemerken lassen. Die Fäden der zehn Staubblätter, von denen fünf innere länger, und fünf äußere kürzer sind, erweitern sich unten und verwachsen am Grunde meist zu einem verdickten Bündel. Die fünf oberständigen Fruchtblätter, aus denen der Fruchtknoten verwächst, haben grannenförmige Griffel, welche an einer fünfkantigen Verlängerung des Fruchtbodens, dem Mittelsäulchen, festwachsen und eine storchschnabelähnliche Spitze bilden (Fig. 2). Daher kommt der Name Storchschnabel. Die Narben öffnen sich erst und nehmen Blumenstaub auf, nachdem die Staubbeutel entleert und abgefallen sind (Fig. 3); sie sind daher auf Fremdbestäubung durch Insekten angewiesen. Wenn der Same reif ist, hebt sich der grannenförmige Teil der Fruchtblätter (Griffel) von der Mittelsäule ab und krümmt sich, wie eine Uhrfeder, nach außen und oben; dadurch wird der Same, beim raschen Aufspringen der Granne, fortgeschleudert. Die Mittelsäule, welche die aufgerollten, entleerten fünf Fruchtblätter trägt, wird einem Kronleuchter ähnlich (Fig. 4). Die braunen Samen (Fig. 5) sind ohne Eiweiß und haben einen gekrümmten Keimling.

Die Pflanze steht durch einen dicken, verzweigten Wurzelstoc mit Nebenwurzeln im Boden fest, treibt grüne, vierkantige, knotige, verzweigte, rückwärts behaarte Stengel 40 bis 60 cm in die Höhe; diese tragen entgegenstehende, gestielte, handförmige, fünf- bis sieben-spaltige Blätter (die Ränder der Lappen gesägt), mit lanzettförmigen Nebenblättchen am Grunde. Auf je einem feinbehaarten Blütenstiele stehen, von lanzettlichen Hochblättchen gestützt, zwei Blüten, welche sich beim Verblühen abwärts biegen. Den bleibenden Kelch derselben bilden fünf elliptische, kurz-begrannte, drei- bis fünfnervige, grüne Blättchen mit häutigem, weißlichem Rande, die am Grunde verwachsen sind. Die purpurrote Krone besteht aus fünf ringsgleichen, verkehrt-eiförmigen, etwas ausgerandeten, am Grunde zugespitzten, freien Kronblättern, welche am Nagel heller und auf der Platte mit dunkeln Adern durchzogen sind, die als Saftmale dienen; die Honigdrüsen befinden sich am Grunde der äußeren Staubblätter (Fig. 3). Diese stehen in je zwei Kreisen, der Fruchtknoten ist aus fünf Fruchtblättern gebildet, wie oben näher ausgeführt wurde. Die Früchte sind Spaltfrüchtchen.

Die gekrümmten Grannen der entleerten Früchte sind hygroskopisch, d. h. sie dehnen sich in feuchter Luft aus, ziehen sich in trockener zusammen. Da die fünf Narben der Griffel sich erst nach der Reife der Staubbeutel öffnen, nennt man die Blüten vormännig (proterandrisch); bei den meisten Kreuzblütlern ist das Gegenteil die Regel: die Narben sind bestäubungsfähig, ehe die Staubbeutel Staub abgeben können (vorweibig, protogyn).

Andere bekannte Storchschnabelarten sind der blutrote (sanguineum) mit hochroten, einzelnstehenden Blüten; der Wiesenstorchschnabel (pratense) mit großen blauvioletten Blüten und grauweißlich behaarten Stengeln; das einjährige Ruprechtskraut (G. Robertianum), ein übelriechendes Unkraut mit kleinen, rosenroten Storchschnabelblüten, u. a.

Auf Tafel XVII sind noch Blütenteile des Sauerklees, *Oxalis Acetosella*, dargestellt (Fig. 6 bis 8). Wer kennt nicht dieses zarte Frühlingspflänzchen, das im April und Mai in schattigen Laubwäldern blüht, das durch seine dreizähligen Blätter an den Klee erinnert und durch einen sauer-salzigem Geschmack gegen Raupen- und Schneckenfraß geschützt ist? Die weißen, zarten Blüten sind vollständig, ringsgleich und stehen einzeln an langen Stielen, welche zwei länglich-runde Hochblättchen tragen. Die fünf länglichen Kelchblätter sind am Rande durchscheinend, gewimpert, am Grunde verwachsen; die fünf weißen, verkehrt-eiförmigen

Kronblätter sind gelb genagelt, die Blatte ist mit rötlichen Adern durchzogen (Fig. 6). Die zehn Staubblätter sind zu je fünf in zwei Kreisen angeordnet, einem inneren von fünf längeren und einem äußeren von fünf kürzeren Fäden. Die Fäden sind am Grunde verwachsen (Fig. 7). Der oberständige Fruchtknoten ist aus fünf Fruchtblättern verwachsen, und streckt fünf Griffel in die Höhe, über die Staubbeutel hinaus; sie sind aber nicht an ein Mittelfächchen angewachsen. Man findet neben den langgriffeligen auch kurzgriffelige Blüten, d. h. solche, bei denen die Griffel kürzer, als die Staubblätter sind, die Staubbeutel höher stehen als die Narben (wie bei Schlüsselblume, Tafel IV, und Lungenraut, Tafel V).

Durch diese „Zweiggestaltigkeit“ wird die Selbstbestäubung verhindert, die Fremdbestäubung durch Insekten befördert. Es kommen aber auch, wie bei dem Veilchen, geschlossene (kleistogame) Sommerblüten vor, welche sich durch Selbstbestäubung befruchten. — Die Frucht (Fig. 8) ist eine Kapsel (ohne Schnabel), fünffächerig, mit je zwei Samen; sie springt seitlich auf, indem die fünf Klappen oben und unten verbunden bleiben. Die Samen sind von einer weißen Haut umgeben, die aus zwei Schichten besteht: einer dünnen Außenhaut und einer inneren Schwellhaut. Die letztere schwillt an, zersprengt die erstere und schleudert dabei den braunen Samen fort (Fig. 8). Wir haben also bei Storchschnabel und bei Sauerflee verschiedene Vorrichtungen kennen gelernt, welche zum Fortschleudern des Samens dienen. Der Sauerflee liebt einen schattigen Standort (Schattenpflanze); er hat eine dünne, gegliederte Grundachse, die von ihren Knoten Nebenwurzeln und Ausläufer ausendet und an der Mittelachse mit fleischigen, eiförmigen, rötlichen Niederblättern besetzt ist. Die Blätter sind zusammengesetzt, dreizählig, grundständig; die Blättchen sind umgekehrt-herzförmig, auf der Oberseite grün und kahl, unterseits oft rötlich angelaufen und mit zerstreuten Haaren besetzt (ebenso wie die Blütenstiele). Die Blättchen schlagen sich abends zum Schläfe zusammen, und neigen sich nach unten; ebenso, wenn sie direkt vom Sonnenschein getroffen werden. — Es giebt noch einen gelbblühenden Sauerflee (*O. stricta*), ein Unkraut der Gärten, das aus Nordamerika stammt.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Warum gehören beide Pflanzen in Klasse XVI Linne?
2. Woher kommen die Namen Storchschnabel und Sauerflee?

3. Zu welcher Klasse des natürlichen Systems sind sie zu rechnen? (Freitronblättrige, bodenblütige Blattkeimer.)
4. Welche doppelte Verwachsung kommt bei den Staubfäden und Stempeln des Storchschnabels vor?
5. Wie sind die beiden Staubblätterkreise, der Länge der Staubfäden nach, verschieden? (Äußere Kreise kürzer.)
6. Welche Beziehung hat dies wohl auf die Wechsel- und Fremdbestäubung durch Insekten?
7. Welche Verschieden gestaltigkeit der Griffel und Narben ist bei den Blüten des Sauerflees zu beobachten?
8. Inwiefern sind die Blüten des Storchschnabels vor- männig (proterandrisch)?
9. Welche verschiedenen Vorrichtungen zum Fortschleudern des Samens kommen bei den beiden Pflanzengattungen vor?
10. Was versteht man unter dem Mittelsäulchen der Storchschnabelblüte?
11. Inwiefern sind die Griffelgrannen der Storchschnabelfrucht hygroskopisch?
12. Was versteht man unter Schattenpflanzen?
13. Wodurch wird Sauerflee vor Raupen- und Schneckenfraß geschützt?
14. Welchen Schutz gegen ankriechende Insekten gewähren rückwärts gewendete Haare, wie bei Storchschnabel?
15. Worin besteht der Schlafzustand der Blätter des Sauerflees?
16. Warum rechnen wir die Laubblätter des Storchschnabels zu den einfachen, und die des Sauerflees zu den zusammengesetzten?
17. Welche Arten Nebenblättchen kommen bei den beiden Pflanzengattungen vor? (Nieder- und Hochblättchen.)
18. Wie unterscheiden sich handnervig und fiedernervig gelappte, geteilte und gespaltene Blätter?
19. Welche Blätter bezeichnet man als längs-, bogen- und netznervige Blätter?
20. Welche Blattformen nennt man rund, elliptisch, eirund, verkehrt-eirund, lanzettlich, rautenförmig, lineal?
21. In welchen Fällen bezeichnet man den Rand der Blätter als ganzrandig, gesägt, gezähnt, gefeibt, bucktig?

Tafel XVIII.

Johanniskraut. *Hypericum perforatum.*Wilde Malve. *Malva silvestris.*

Um Johannistag herum, Ende Juni, blüht an Wegrändern, Felldrainen, auf trockenen Wiesen, in lichten Waldungen ein Staudengewächs mit holziger Grundachse und hartkrautigen Oberachsen; es hat seinen Namen von Johannes dem Täufer und soll auch heilkräftiges „Johannisblut“ enthalten; seine Blätter werden als durchbohrt (*perforatum*) bezeichnet, weil ihre feinen, durchscheinenden Adern sie, gegen Licht gehalten, wie mit Nadeln durchstochen erscheinen lassen. Die gelben Blüten stehen in Doldentrauben, deren Nebenachsen Schnecken-schraubel bilden, d. h. aus einer mehrfach geknickten Scheinachse bestehen, an der immer nur eine Nebenachse, und zwar immer nur auf der linken Seite der Mutterachse, entspringt.

Die Blüten haben einen fünfblättrigen, bleibenden Kelch, dessen lanzettliche Blättchen schwarz punktiert sind. Die fünf dunkelgelben Kronblättchen sind schief-eiförmig, genagelt, an dem einen Rande gezähnt, von vielen Saftlinien durchzogen und oft mit schwarzen Punkten gezeichnet (Fig. 2). Die zahlreichen gelben Staubblätter sind in drei Bündel verwachsen (dreibrüderig, Linné XVIII).

Die Staubbeutel haben einen schwarzen Punkt an der Ansatzstelle des Fadens (Fig. 4); der oberständige Fruchtknoten mit drei Griffeln, welche von einander abstehen (Fig. 2 u. 3), ist aus drei Fruchtblättern verwachsen und wird zu einer dreifächerigen, länglich-eiförmigen Samenkapsel (Fig. 5 u. 6); sie springt dreifächerig auf und enthält kleine, längliche, braune Samen (Fig. 7), welche einweißlos sind und einen geraden oder gekrümmten Keimling haben.

Der holzige, ästige, faserige Wurzelstock treibt mehrere, 20 bis 50 cm hohe, runde, glatte, harte Stengel hervor, welche vom Rücken jedes Blattes ausgehende, bis zum nächsten Blatt herablaufende Ranten zeigen. Die gegenständigen, einfachen, länglichen oder eirunden, ganzrandigen Blätter haben kurze Stiele, aus deren Achseln Zweige hervorsprossen, sind auf der Unterseite blaugrün, mit etwas hervortretendem Mittelnerv, und zeigen durchscheinende St- und schwarze Farbpunkte. In diesen schwarzen Punkten der Laub-, Kron- und Staubblätter ist, ebenso wie in der Wurzel, ein roter Farbstoff, „Johannisblut“, dem man wunderbare Heilkräfte

zuschrieb, enthalten. Das Kraut hat einen bitteren Geschmack und wird beim Heumachen gern, seiner Härte wegen, ausgeschieden (Hartheu).

Bei dem *Hypericum* tritt die Dreizahl in den Verwachsungen der Staub- und Fruchtblätter bestimmt hervor; die Verwachsung der Staubfäden und der Griffel in je ein Bündel (Klasse XVI) ist besonders deutlich bei der wilden Malve, *Malva silvestris* (Fig. 8 bis 13). Dieselbe ist ein zweijähriges Krautgewächs, dessen freikronblättrige, große, purpurfarbige, dunkelgestreifte Blüten aus fünf länglichen, ausgerandeten, gezackelten Kronblättern bestehen, in einem verwachsenblättrigen, glockenförmigen, fünfspaltigen Kelche, der noch durch drei Hochblättchen (Außenkelch) gestützt wird (Fig. 9 u. 12). Die Knospenlage des Kelches ist flappig, d. h. die Blättchen berühren sich nur mit den Rändern, die der Blumenkrone gedreht, d. h. sie decken sich und sind zugleich nach einer Richtung gedreht. Bei *Hypericum* ist sie dachziegelförmig. Zwischen den kurzgenagelten Kronblättern bemerkt man fünf mit Haaren bedeckte Grübchen, welche Honig absondern (Fig. 8 u. 9). In der Mitte der Blüte steht die säulchenförmige Röhre, welche durch Verwachsung der zahlreichen Staubfäden in ein Bündel gebildet ist; dieselben sind oben frei und tragen je einen nierenförmigen Staubbeutel (Fig. 10). Die Staubfädenröhre umschließt ein zweites Säulchen, welches nach oben in fadenförmige Griffel und Narben ausläuft (Fig. 9 u. 11), und unten aus einem scheibenförmigen, strahlig-gefurchten Fruchtknoten (Fig. 11) entspringt, der zehn Fächer enthält. Bei der Fruchtreife (Fig. 12) entwickelt sich daraus in dem bleibenden Doppelkelch eine scheibenförmige Frucht, welche in nierenförmige, nüsschenartige Teilfrüchtchen (Fig. 13) zerfällt, die um ein Mittelsäulchen gruppiert sind. Die einweißlosen Samen haben einen gekrümmten Keimling mit gefalteten Keimblättchen.

Die Pflanze wächst an Hecken, Wegen, auf Schutt und an Waldrändern und blüht von Juli bis September. Auf der ziemlich starken Pfahlwurzel erheben sich meist mehrere aufrechte oder aufsteigende, behaarte Stengel. Die herzförmig-runden, handnervigen Blätter, welche mit gekerbtem Rande stumpf gelappt sind, stehen abwechselnd und sind lang gestielt; fünf bis sieben Hauptnerven strahlen von der Anheftungsstelle des Blattstiels aus und verzweigen sich fiederig. In der Knospenlage sind die Laubblätter fächerförmig gefaltet. Am Grunde der Blattstiele sind längliche Nebenblättchen. Die Blüten steigen zu mehreren

aus den Blattachseln auf und sind gestielt. Alle grünen Teile der Pflanze sind behaart.

Die Malven, zu denen auch der Eibisch, die Stock-, Moschus- und Käsemalven gehören, enthalten schleimige Säfte; aus der wilden Malve bereitet man einen Thee gegen Husten und Heiserkeit. Die Stockmalve, Abutilon und Hibiscus, sind Ziergewächse; der Affenbrotbaum in Afrika und der Baumwollenstrauch sind mit den Malven verwandt.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche Verwachsungen der Staubfäden und Stempel treten bei Johanniskraut und Malve ein?

2. Warum gehören sie also zur XVI. und XVIII. Kl. L.?

3. Was für Blättchen bilden bei der Malve einen Augenfelsch, und welche rosenblütige Pflanze hatte einen Doppelfelsch? (Erdbeere.)

4. Was versteht man unter Knospenlage der Felsch- und Kronblätter?

5. Von was für Hüllen sind die Knospen meist umgeben, und welchen Schutz sollen dieselben gewähren? (Schuppen, gegen Kälte, Nässe und Austrocknung.)

6. Was bezeichnet man als flache, einfach-, mehrfach-gefaltete, ein-, zurück-, zusammengerollte und schneckenförmige Knospenlage? (Felling, Lehrgang II, S. 4 u. 5.)

7. Welche Deckung der Blätter in der Knospe wird klappig (auswärts oder einwärts), umfassend, fahnenförmig, abwechselnd, gedreht genannt? (Vgl. oben erwähnte Stelle.)

8. Welche einsamigen Früchte bezeichnet man als Teil- oder Spaltfrüchte?

9. Welche Stoffe kommen im Johanniskraut, und welche in den Malven vor?

10. Woher kommen die scheinbaren Stichpunkte in den Blättern von Hypericum perforatum?

11. Warum nennt man das Johanniskraut Hartheu?

12. Welche Rolle spielt dasselbe im Volksglauben?

Tafel XIX.

Kartoffel. Solanum tuberosum.

Schwarzer Nachtschatten. Solanum nigrum.

Die Kartoffel, dieses wichtige Nahrungsgewächs, ist bekanntlich einheimisch auf den Hochländern Südamerikas, von wo es

um 1584 in Europa eingeführt wurde. Erst sehr allmählich hat man die Wichtigkeit dieses Knollengewächses erkannt, und namentlich Friedrich der Große hat sich um die Verbreitung desselben in Deutschland verdient gemacht. Es ist an sich giftig und verwandt mit unsern Nachtschattengewächsen; die giftigen Säfte verschwinden durch das Kochen.

Die Kartoffelpflanze ist ein einjähriges Krautgewächs, welches man selten durch Samen fortpflanzt, gewöhnlich durch Augen der Knollen vermehrt. Diese entwickeln sich an Ausläufern der Mittellachse, welche am Ende ihrer Verzweigungen die bekannten stärkemehlreichen Kartoffeln erzeugen, die für uns ein Hauptnahrungs- und Futtermittel bilden. Aus den Augen (Knospen) dieser Knollen wachsen neue Sprosse der Pflanze hervor und vermehren sie dadurch. Die verzweigte Oberachse hat fingerdicke, grüne, kantige Stengel, welche angebrückt behaart sind. Die oberseits etwas runzeligen, ungleich behaarten, zusammengesetzten, wechselständigen Blätter sind unpaarig gefiedert, und zwar unterbrochen unpaarig gefiedert, d. h. die Fiederblättchen sind ungleich groß; Paare von größeren, eiförmig-zugespitzten, ganzrandigen wechseln ab mit Paaren sehr kleiner Blättchen; alle sind nekternig mit kräftigem Mittelnerve und randläufigen Fiedernerven, und kurz gestielt. Die violett-weißen Blüten, welche sich im August und September entfalten, sind vollständig, regelmäßig (ringsgleich), verwachsenfrönlätterig, die Blumenkrone radförmig mit fünf Zipfeln, etwas gefaltet an den Verwachsungsrändern. Der Kelch ist verwachsenblätterig, mit fünf Zipfeln, grün, ungleich behaart. Die fünf Staubblätter sind dem Grunde der Krone eingefügt, abwechselnd mit den Kelchzipfeln, die gelben Staubbeutel kegelförmig zusammen geneigt (nicht verwachsen); sie sind zweifächerig und öffnen sich durch ein Loch an der Spitze (Fig. 4). Der oberständige Fruchtknoten steht auf einer polsterförmigen Fruchtscheibe, und trägt einen Griffel mit knopfförmiger Narbe (Fig. 5). Die Frucht ist eine große, kugelige, gelblichgrüne, vielkammerige Beere. Die Blüten stehen in einem trugbaldigen Doppelwickel, d. h. die zwei geknickten Scheinachsen stehen auf beiden Seiten der Hauptachse: unter der Endblüte steht auf jeder Seite ein einfacher Wickel.

Die stärkemehlreichen Knollen haben stets mehrere Knospen, deren jede eine neue Kartoffelpflanze hervorsprossen läßt. Man kann daher Stücke der Kartoffeln legen, welche, wenn sie ein Auge haben, stets eine neue Kartoffelpflanze herantreiben. Kälte vertragen die jungen Pflanzen nicht. Um den Knollenanfaß

zu mehren, häufelt man sie. Sie sind manchen Krankheiten ausgelegt (Peronospora, Kräuflerkrankheit), die von niederen Pilzen herrühren.

Durch Aus säen von Samen (Fig. 8) gewinnt man neue (widerstandsfähige) Sorten, welche aber anfangs kleine Knollen geben und erst nach fünf- bis sechsmaligem Legen derselben die vollständige Knollengröße erlangen. Es giebt ungemein viele Spielarten, welche sich durch Größe, Beschaffenheit der Schale und Stärkemehlgehalt unterscheiden.

Wie wir schon bemerkten, ist die Kartoffelpflanze verwandt mit den bekannten giftigen Nachtschattenarten: dem schwarzen *Solanum nigrum* und dem bitterfüßen *S. Dulcamara*. Fig. 9 stellt die weiße Blüte des schwarzen Nachtschattens dar; sie ist ebenfalls radförmig, fünfzipfelig, gefaltet; die fünf gelben Staubbeutel neigen sich ebenfalls zu einem Kege! zusammen und springen mit je zwei Löchern auf. Der kugelige Fruchtknoten auf einem Stempelpolster mit walzenförmigem Griffel und kopfförmiger Narbe wird zu einer zweifächerigen, vieljamigen Beere, die anfangs dunkelgrün, dann schwarz ist. Diese giftige Unkrautpflanze blüht von Juli bis Oktober auf Schutthäufen, auf Acker- und Gartenland, an Begrändern. Sie hat eine verästelte, gelbe Pfahlwurzel mit Fasern, einen gegliederten, undeutlich-echtigen, glatten Stengel, der bis 50 cm hoch wird und wechselständige, einfache, dünnbehaarte, eilanzettliche, etwas zugespitzte Blätter mit ausgeschweiftem Rande trägt. Der Blütenstand ist ein einfacher Wickel: jede Blüte entwickelt sich am Blütenstiele der nächst älteren, abwechselnd bald rechts, bald links.

Solanum Dulcamara hat einen krautigen, kletternden Stengel, der bis 2 m lang wird; die Blätter sind eirund, herzförmig, die oberen spießförmig, die Blüten violett, die Beeren rot. Die Pflanze ist schwächer giftig und wird als Heilmittel gebraucht.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welche Teile einer vollständigen Pflanze kann man als Achsen-, und welche als Blattgebilde bezeichnen?
2. Wie unterscheiden sich die beiden Hauptachsengebilde, Stengel und Wurzel?
3. Sind Knollen Wurzel- oder Stengelgebilde?
4. Welches unterirdische Stengelgebilde bezeichnen wir als Grundachse oder Wurzelstock?

5. Durch welche Merkmale ist ein Wurzelstock von einer Pfahlwurzel zu unterscheiden?

6. Inwiefern vertritt der Wurzelstock eines Staudengewächses die Pfahlwurzel eines Krautgewächses?

7. Wenn wir an einem Wurzelgebilde Niederblätter, Schuppen, Sproßknospen oder Ausläufer bemerken, welchen Schluß können wir daraus ziehen?

8. Als was für Wurzelgebilde bezeichnet man die Wurzelfasern eines Wurzelstocks, einer Knolle, oder einer Zwiebel? (Nebenwurzeln.)

9. Kommen auch an oberirdischen Stengelteilen Nebenwurzeln vor? (Luft-, Kletter-, Klammerwurzeln.)

10. Welche Verrichtung für das Leben der Pflanze haben die unterirdischen Wurzelfasern und die Nebenwurzeln?

11. Welche beiden Hauptverrichtungen haben also die Wurzelgebilde?

12. Welche Pfahlwurzeln wird man möhren- oder rübenförmig nennen?

13. Welche echten Wurzeln bezeichnet man als spindelförmige, faserige, blüschelige?

14. Welche Aufgabe haben Wurzelstöcke, Knollen und Zwiebeln im Leben krautartiger Gewächse?

15. Inwiefern gehören sie zu den (unterirdischen) Achsengebilden?

16. Welches ist die naturgemäße Form der oberirdischen Achsengebilde? (Stielrund.)

17. Welche Form des Stengels haben wir als kantig bezeichnet? (Kartoffel.)

18. Wie werden also drei- und vierkantige, drei- und vierseitige Stengel beschaffen sein?

19. Welche Stengel nannten wir gegliedert?

20. Welche Stengel bezeichneten wir als aufrecht, aufsteigend, kletternd?

21. Welche Stengel werden als niederliegende, kriechende, nickende zu bezeichnen sein?

22. Warum nannten wir die nickenden Stengel der Schneeglöckchen und Narzissen Schäfte?

23. Welche Oberhautgebilde der Stengel lernten wir kennen? (Haare, Borsten, Stacheln.)

24. Warum bezeichneten wir die Blätter der Kartoffel als unterbrochen unpaarig gefiedert?

25. Wie unterscheiden sich die Blütenstände von *Solanum nigrum* und *tuberosum* als einfache und Doppel-Wickel?

Tafel XX.

Ackerwinde. *Convolvulus arvensis.***Stechapfel.** *Datura Stramonium.*

Verwachsenkronblättrige Blüten sind entweder ringsgleich (regelmäßig), oder seitlichgleich (unregelmäßig); letztere lernten wir in drei Hauptformen kennen: Lippen-, Rachen- und Larvenblüten. Diesen entsprechen auch drei Hauptformen der regelmässigen, ringsgleichen: röhrenförmig (Primeln und Raubblättrige), trichter- und glockenförmig, radförmig. Letztere waren vertreten durch Gauchheil, Vergißmeinnicht, Kartoffel und Nachtschatten. Die trichterförmigen treten uns in den Blüten der Ackerwinde und des Stechapfels entgegen. Die Blumenkrone beider ist trichterförmig, ringsgleich, fünffaltig; die fünf Staubblätter sind bei der Winde bodenständig, aber am Grunde mit der Kronröhre verwachsen, bei dem Stechapfel in der Mitte der Trichterröhre eingefügt; die Fruchtknoten sind oberständig und werden zu zwei- oder vierfächerigen Kapseln.

Die Ackerwinde ist ein Staudengewächs, dessen weiße, verzweigte Grundachse tief in den Boden eindringt, faserige Nebenwurzeln hat und zahlreiche Ausläufer entsendet; sie wird dadurch zu einem lästigen Unkraut. Der kantige, meist kahle, gegliederte Stengel ist zu schwach, um Blätter und Blüten selbständig in die Höhe zu tragen; er windet sich daher in einer links gewundenen Schraubenlinie an dünnen Gegenständen, namentlich am Stengel anderer Pflanzen in die Höhe, wird bis 1 m lang, und wurzelt oft mit dem ausliegenden Knoten an. Er trägt wechselständige, einfache, gestielte Blätter, welche pfeilförmig sind, oben schmaler und kleiner werden, und ganzrandig, zuweilen wellig und verzweigt-nervig sind. Sie blüht von Juni bis September. Die trichterförmigen, wohlriechenden Blüten stehen einzeln, oder zwei bis vier in Blattwinkeln, die Stiele von Hochblättchen gestützt. Sie sind weiß oder weißrötlich mit fünf tieferröt gefärbten Streifen, oft auch ganz rosenrot, schon in der Knospe gefaltet und an der Spitze der Falten fein behaart; der Kelch ist fünfzipfelig. Die fünf Staubblätter sind am Grunde drüsig, die erweiterten Fäden mit der Kronröhre verwachsen, die zweifächerigen Staubbeutel springen nach innen auf. Der zweifächerige, oberständige Fruchtknoten steht auf einer Fruchtscheibe, welche Honig anscheidet, und trägt einen Griffel mit zwei Narben (Fig. 2, 3, 4). Die Staubfäden wachsen erst dann bis zur Höhe der Narben, wenn diese

durch Insekten bestäubt sind (Vorweibigkeit). Die Frucht ist eine zwei- bis vierfächerige Kapsel (Fig. 5); der dreikantige, bläuliche Samen (Fig. 6) hat kein Eiweiß, aber einen gekrümmten Keimling mit gefalteten Keimblättern (Fig. 7). Die Pflanze enthält Milchsaft. Die Blüten schließen sich in der Nacht und bei trübem Wetter.

Die Zaunwinde, *Conv. sepium*, hat große, weiße Blüten mit herzförmigen Hoch- und Deckblättern, welche die Blumenkrone wie Außentelche umhüllen; die pfeilförmigen Blätter sind größer, als bei der Ackerwinde. Ein beliebtes Garten-Schlinggewächs ist *Convolvulus tricolor* (dreifarbig).

Der Etechapfel, *Datura Stramonium* (Fig. 8 bis 11), hat ebenfalls eine große, weiße, fünfzählige, trichterförmige Blüte mit fünfspitzigem Saume, der an den fünf Nähten gefaltet erscheint. Der große, flaschenförmige Kelch ist auch fünfzählig und fünfzählig; er trennt sich nach dem Verblühen dicht über seinem Grunde durch einen Ringschnitt ab; der stehenbleibende untere Teil verholzt und bildet unter der Frucht eine nach unten gerichtete Schlüssel (Fig. 10). Der oberständige Fruchtknoten ist igelstachelig und vierfächerig (Fig. 9); er entwickelt sich zu einer stacheligen Kapsel, die unten vier-, oben zweifächerig ist und welche vierspaltig, oder vielmehr unvollständig, scheidewandlösend-vierklappig aufspringt, und zahlreiche braune, nierenförmige Samen enthält (Fig. 11), deren Oberfläche netzgrubig ist. Der gekrümmte Keimling ist von fleischigem Eiweiß umschlossen.

Die ansehnliche Pflanze ist einjährig, hat an einem fingerdicken, gabelig verästelten, fast kahlen Stengel eirunde, buchtig-gezähnte, weichhaarige Blätter. Die Blüten stehen einzeln in der Gabelung der Äste, blühen im Juli und August und verbreiten einen starken, etwas betäubenden Geruch. Die ganze Pflanze, namentlich aber der Same, enthält ein starkes Gift. Sie stammt aus dem Orient, soll von Zigeunern eingeführt sein und ist jetzt vielfach verwildert. Sie gehört zu den Nachtschattengewächsen mit Kapselfrucht, ebenso wie Bilsentraut und Tabak; die Tollkirsche hat, wie der Nachtschatten selbst, eine Beerenfrucht.

Unter den Windengewächsen giebt es eine Gattung, welche, wie die Kartoffeln, eßbare Knollen trägt, die Batate.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Welche verschiedene Stellung können Äste und Zweige zu einander einnehmen? (Wechselständig, gegenständig, gabelig, quirlig und zerstreut.)

2. Welche Verzweigung nennen wir gabelig? (Eine Gabel entsteht, wenn eine Hauptachse sich in zwei Nebenachsen teilt.)

3. Wie entsteht die quirlige Verzweigung? (Wenn drei oder mehrere Nebenachsen in gleicher Höhe rings um die Hauptachse stehen.)

4. Welche Verzweigungen entstehen, wenn die Nebenachsen in verschiedener Höhe an der Hauptachse stehen? (Wechselständige, wenn sie regelmäßig in einer Schraubenlinie (Spirale), zerstreute, wenn sie unregelmäßig stehen.)

5. Wie unterscheidet sich die pfeilförmige und spießförmige Form der Blätter? (Pfeilförmige Blätter sind an drei Enden zugespitzt, und am Grunde herzförmig, spießförmige haben zwei untere, nach außen gebogene Enden, während das dritte Ende abgerundet sein kann.)

6. Welcher Unterschied ist zwischen trichterförmig- und glockenförmig-verwachsenen Blumenkronen? (Die trichterförmigen werden nach dem Blütenstiele zu enger, die glockenförmigen sind nach unten bauchig gewölbt.)

7. Welches sind die drei Teile eines vollständigen Stempels? (Fruchtknoten, Griffel, Narbe.)

8. Welcher dieser drei Teile entwickelt sich nach dem Verwelken der Blüte zur Frucht?

9. Welche dreifache Stellung kann der Fruchtknoten zu den übrigen Blütenteilen einnehmen? (Oberständig, mittel- und unterständig.)

10. Welche der betrachteten Pflanzen haben einen oberständigen Fruchtknoten?

11. Inwiefern kann man den Fruchtknoten der Winde mittelständig nennen, den des Schneeglöckchens unterständig?

12. Welche inneren Teile des mehrsamigen Fruchtknotens können als Samenträger bezeichnet werden?

13. Welche der betrachteten Pflanzen haben einen mittelständigen, welche wandständige Samenträger?

14. Wie wird aus dem Fruchtknoten eine Frucht?

15. Wie unterscheiden wir Selbst-, Wechsel- und Fremdbestäubung, und welche ist in der Regel erfolgreicher?

16. Welche Dienste leisten Wind und Insekten bei der Fremdbestäubung?

17. Welche Wichtigkeit haben gedrängte Blütenstände für die Wechselbestäubung?

18. Was wird man unter Nachbarbestäubung verstehen?

19. Bei welchen gedrängten Blütenständen wird Nachbarbestäubung besonders möglich sein? (Bei Dolden, Trugdolden und Köpfchen.)

20. Welche Pflanzen nennt man Doldengewächse?
Tafel XXI und XXII.

Tafel XXI.

Wilde Möhre, *Daucus Carota*. Kümmel, *Carum Carvi*.

Auf trockenen Wiesen, Grasplätzen, an Böschungen blüht von Juni bis Herbst die wilde Möhre, ein zweijähriges Krautgewächs, von welchem der Gartenbau die eßbare Möhre (Mohrrübe, Karotte) in vielen Abarten erzogen und mehr und mehr veredelt hat. Die gelbe, spindelförmige, oft verzweigte Pfahlwurzel der wilden Möhre hat schon den eigenthümlichen Geschmack und Geruch der eßbaren, deren Wurzel rübenförmig verdickt ist und einen zuckerhaltigen Schleim, viel Stärkemehl, ein Öl und einen rötlichen Farbstoff enthält. Im ersten Jahre wachsen nur grundständige, gestielte und unten scheibige, doppelt- bis dreifachgefiederte Blätter hervor. Im zweiten Sommer treibt die Pflanze einen walzigen, gegliederten, grünen, steifhaarigen, etwas gefurchten, verzweigten, 50 bis 60 cm hohen Stengel empor, der an seinem Ende und an dem Ende seiner Zweige Blüten dolden trägt; an ihm stehen abwechselnd Blätter, welche kürzer gestielt sind, als die grundständigen, und auch entwickelte Scheiden haben; ihre Fiederspalten haben lanzettliche Abschnitte, sind auf der Oberseite glatt, glanzlos, an den verzweigten Nerven der Unterseite steifhaarig. Die kleinen, weißen Blüten stehen gedrängt in einer zusammengesetzten Dolde, d. h. vom Ende des Stengels gehen, meist durch Hochblättchen gestützt, zahlreiche Doldenstrahlen aus, welche an ihrer Spitze nicht Blüten, wie bei der einfachen Dolde, sondern Döldchen von Blüten tragen und zusammen einen größeren Schirm bilden, dessen gedrängt stehende Blüten allmählich vom Rande nach innen zur Entfaltung kommen. Die Hülle der Hauptdolde wird durch acht bis zwölf fiederteilige Hochblättchen gebildet, welche die Doldenstrahlen zu einem Blütenstande zusammenfassen und fast so lang, als diese selbst sind; die Döldchen haben ebenfalls drei- oder fiederspaltige Hüllblättchen, welche man, zum Unterschiebe von den Hüllen, Hüllchen nennt. Die einzelnen weißen, unansehnlichen Blüten, welche aber vereint eine weiß schimmernde Fläche bilden, stehen so dicht nebeneinander, daß sich die Ränder der Nachbarblüten berühren, und die Staubbeutel

der einen die Stempel der andern bestäuben können (Nachbarbestäubung). Die am Doldeumrande stehenden Einzelblüten haben ungleiche Kronblätter: die nach außen stehenden sind größer, als die nach innen stehenden; die im Inneren der Dolbe stehenden freikronblättrigen Blüten sind ringsgleich. Die fünf weißen Kronblätter haben oft einen rötlichen Schein; in der Mitte der weißen Blütendolbe steht bei vielen eine purpurrote Blüte (Fig. 3), welche durch zwei spitze Hochblättchen gestützt ist, und wahrscheinlich zur Anlockung von Insekten dient. Die Spitze der Kronblättchen ist vor der Entfaltung der geschlossenen Blüte nach innen gebogen und deckt die nach innen gekrümmten Staubbeutel; Kron- und Staubblättchen stehen abwechselnd auf dem Rande des mit dem unterständigen Fruchtknoten verwachsenen Kelches, sind also kelschständig; der Kelch läßt nur noch fünf kleine, zahnartige Zipfel bemerken. Die fünf Staubblätter erheben sich beim Entfalten der Blüte und strecken sich zwischen den Kronblättern nach außen, so daß ihr Staub (Pollen) die Narben der benachbarten Blüten bestäuben kann (Nachbarbestäubung). In der Mitte jeder Blüte erheben sich zwei kurze Griffel auf einem Stempelpolster, und biegen sich bei der Narbenreife ebenfalls seitwärts nach außen, um den Pollen der Nachbarblüte in Empfang zu nehmen (Fig. 4). Der unterständige Fruchtknoten hat 10 lange, borstige Rippen, dazwischen Thälchen, welche kurzborstig sind; er entwickelt sich zu einer Doppel Frucht (Fig. 5), deren einsamige Teile (Spaltfrüchtchen) durch das Stempelpolster vereinigt sind. Bei der Reife treten die Spaltfrüchtchen auseinander und werden durch ein zweispaltiges Mittelsäulchen getragen. An den Teilfrüchtchen unterscheidet man, wie der Querschnitt (Fig. 6) zeigt, eine flache Jagenseite, an welcher dieselben zusammenstoßen, und eine gewölbte Rückenseite mit den Rippchen und Thälchen. Unter der Fruchthaut bemerkt man Schläuche, welche mit Öl erfüllt sind (Ölfanälchen). Diese einsamigen Teilfrüchtchen nennt man Achänen; sie gehören zu den trockenen Schließfrüchten, die lederartige Fruchthaut ist mit dem Samen verwachsen. Den Doldepflanzen ist als Frucht die Doppelachene eigentümlich, eine ungeflügelte Doppelschließfrucht.

Die vielstrahlige Dolbe neigt sich nach dem Verblühen in sonderbarer Weise zu einem „Nest“ zusammen, welches die stacheligen Früchte zusammenballt (siehe oberste Dolbe auf Taf. XXI).

Die Schirmpflanzen (Umbelliferae, Dolbenträger): bilden eine große Familie hochentwickelter, freikronblättriger Dicotylen, die ihren Wohnsitz hauptsächlich in der nördlichen gemäßigten

Zone hat, und unsern Wiesen im Spätsommer und Herbst ein besonderes Gewand giebt. Es sind, mit wenig Ausnahmen, zweijährige, krautige Gewächse, welche erst im zweiten Jahre fruchtbare Stengel treiben. Diese sind meist hohl oder markreich, gerieft, gegliedert und verzweigt, tragen wechselständige, scheidige, mehrfach = fiederteilig = zusammengesetzte Blätter und endständige, zusammengesetzte Blütendolden. Hochblättchen bilden meist die Hüllen der Dolden und Döldchen, können aber auch fehlen. Die freikronblättrigen, fünfzähligen Einzelblüten sind im allgemeinen regelmäßig; nur insofern zeigt sich bisweilen eine Unregelmäßigkeit, als die den Doldenumkreis bildenden Blüten, die nach außen gewendeten Kronblätter mehr entwickelt haben, als die nach innen gekehrten. Der Kelch ist mit dem unterständigen Fruchtknoten verwachsen und zeigt an dem Rande desselben ein unscheinbares Randhäutchen, oder fünf kleine Zähne; mit diesen wechseln, wenn sie vorhanden sind, fünf Kronblätter und mit diesen fünf Staubblätter ab. Der Fruchtknoten besteht aus zwei einsamigen Fruchtblättern und entwickelt sich zu einer Doppelachene, d. h. jedes Fruchtblatt bildet für sich eine einsamige Hautfrucht, beide sind aber der Länge nach vereinigt durch eine darüberstehende drüsige Scheibe (Stempelpolster), aus der die beiden Griffel hervorragen. Zur Reifezeit lösen sich beide einsamige Stücke von unten nach oben auseinander und hängen als Teilfrüchtchen an der Spitze eines ihnen gemeinsamen, oft zweispaltigen Mittelsäulchens (Fruchthalter).

Die Fläche, mit der die beiden Teilfrüchtchen aneinander liegen, heißt die Fugenfläche, die nach außen gewendete, die Rückenfläche; letztere zeigt eine Anzahl von Längsrippen, meist fünf (eine Rand-, zwei Seiten- und zwei Mittelrippen); die Längsvertiefungen zwischen den Rippen nennt man Thälchen. Sie enthalten unter der Fruchthaut meist mit ätherischem Öl gefüllte Schläuche. Der Keimling ist klein und gerade. Außer dem ätherischen Öl, das ihnen einen besondern Geruch verleiht, enthalten die Doldengewächse oft auch giftige, scharfe, harzige Stoffe; man findet unter ihnen daher Giftpflanzen, wie Schierling, Hundspeterilie u. a., Küchen- und Gewürzpflanzen, wie Kümmel, Denschel, Petersilie, Sellerie, auch Wurzelgemüsepflanzen, wie Möhre, Kerbel, Pastinake u. a.

Zu den bekanntesten Gewürzdoldengewächsen gehört der

K ü m m e l, *Carum Carvi*. Diese, oft auch ausgesäete, sonst wild in Grasgärten und auf trocknen Wiesen im Mai und Juni des zweiten Jahres blühende Pflanze hat eine spindelförmige Pfahlwurzel, welche 7 bis 15 cm tief in den Boden eindringt, kahle,

aufrechte, röhrige, kantige Stengel, welche wechselseitige, scheidige, doppeltgefiederte Blätter mit spitzen, schmalen Fiederblättchen tragen. Die acht bis zehn ziemlich langen Doldenstrahlen haben drei bis sechs Hüllblättchen, während die Hüllchen der Döldchen fehlen. Die fünf weißen Kronblätter sind ringsgleich, mit der Spitze eingebogen und bedecken vor der Entfaltung die fünf Staubblätter, welche später etwas über die Kronblätter hervorragen (Fig. 7, 8). Auf dem Stempelpolster stehen zwei Griffel, welche sich später nach außen biegen. Der unverständige Fruchtknoten ist länglich und zeigt fünf keilförmig vorspringende Rippen (Fig. 9). Die grünlichbraune, flachfugige Frucht hat fünf hellere Rippen (Fig. 10 u. 12), in deren Thälchen unter der Oberhaut die Ölskanälchen (Kümmelöl) verlaufen. Der kleine, gerade Keimling liegt in reichlichem Eiweiß (Fig. 11). Der Same reift Ende Juni; er enthält Kümmelöl und bildet ein bekanntes Gewürz.

Die bekanntesten Giftpflanzen unter den Doldengewächsen enthält

Tafel XXII.

Hundspeterilie, *Aethusa Cynapium*. Gefleckter Schierling, *Conium maculatum*.

Die Hundspeterilie findet sich jung oft unter den jungen Pflanzen der Petersilie, denen sie sehr ähnlich ist, von denen sie sich aber dadurch unterscheidet, daß sie auf der Rückseite der Blätter glänzend hellgrün ist (*Aethusa* = glänzend, *Gleise*), und daß sie, zwischen den Fingern zerrieben, einen widerlichen Geruch verbreitet. Sie ist nur einjährig; schon im ersten Sommer wächst auf der spinselförmigen, weißlichen, wenig befaserten Wurzel ein runder, röhriger, feingestreifter und bereifter Stengel empor, der sich verzweigt und von Juni bis September weiße Blüten dolden trägt. Den Zweigen gegenüber befindet sich innen ein zwei- bis dreifach gefiedertes, ungestielltes Blatt, dessen erstes Fiederpaar unmittelbar über der Blattscheide steht, während die grundständigen Blätter gestielt sind. Die Blätter sind fiederspaltig eingeschnitten, die lanzettlichen Zipfel gesägt und in eine Spitze auslaufend. Die Oberseite der Blätter ist dunkelgrün, schwach glänzend, die Unterseite hellgrün, lebhaft glänzend. Die Strahlen der Dolden zeigen keine Hüllblätter, die Hüllchen der Döldchen bestehen aus drei schmalen, an der Außenseite des Döldchens lang herabhängenden Blättchen, ein Merkmal, welches

die Gleize von allen andern Doldengewächsen unterscheidet. Die weißen Blüten, deren Döldchenstiele ungleich lang sind, sind nicht ganz ringsgleich: fünf ungleiche, eiförmige Kronblätter, welche durch das eingebogene Endläppchen fast herzförmig erscheinen, stehen auf dem Kelchrande, dessen Zipfel verwischt sind; dazwischen fünf Staubblätter, deren Fäden länger als die Kronblätter, aber anfangs eingebogen sind, und sich erst später nach außen strecken, um Nachbarblüten zu bestäuben (Fig. 3). Die kurzen Griffel auf dem gelblichgrünen Griffelpolster wenden sich ebenfalls seitlich nach außen (Fig. 4 u. 5). Die Rindenseite der Teilfrucht hat fünf scharf gekielte Hauptrippen und dunkler gefärbte Thälchen, unter denen sich die röhrenförmigen Ölbehälter hinziehen (Fig. 6). Die Pflanze wird dadurch gefährlich, daß sie unter der Petersilie häufig vorkommt, ist aber nicht so giftig, wie der

(Gefleckte Schierling, *Conium maculatum*, eine zweijährige Doldenpflanze mit rot geflecktem Stengel, welcher röhrig, leicht gestreift, kahl, bis zu Meterhöhe emporwächst. Die Stengelblätter haben eine deutliche Scheide, sind dreifach gefiedert, die Blättchen fiederförmig mit gesägten Zipfeln. Die Oberseite der Blätter ist dunkelgrün, etwas glänzend, die Unterseite hellgrün, die ganze Pflanze bläulichgrün bereift. Die bis 20 strahlige Dolde hat eiförmig-lanzettliche, zurückgeschlagene Hüllblättchen mit weißlichem Rande (Fig. 7), die Hüllchen der Döldchen bestehen aus mehreren lanzettlichen Blättchen, die etwas einseitswendig sind. Die fünfzähligen, weißen Blüten sind ziemlich ringsgleich; die herzförmigen Kronblättchen mit eingeschlagenen Spitzen sind kürzer, als die Staubblätter, die kurzen Griffel auf weißlichem Stempelpolster gehen auseinander (Fig. 8). Der eiförmige Fruchtknoten hat wellenförmig geferbte Rippen (Fig. 9), ebenso die Frucht, welche zusammengedrückt ist, und deren Rippen oben gezähnt sind (Fig. 10).

Das gekrümmte Eiweiß und den Keimling stellen Fig. 11 u. 12 dar, Fig. 11 auch den tiefgespaltenen Träger der Teilfrüchtchen.

Diese bekannte Giftpflanze wächst auf Schutt und an unbebauten, feuchten Plätzen und blüht von Juli bis September. Ihr Gift bewirkt Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schwindel (*Conium* — Schwindelkraut), Schweiß, Zittern, Betäubung und Tod. Ebenso giftig ist der Wasserschierling, *Cicuta virosa*, der einen rübenförmigen Wurzelstock hat, welcher im Inneren durch kurze, hohle Querkammern gegliedert ist.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Welchen Blütenstand nennen wir eine einfache Doldc, welchen eine zusammengesetzte Doldc.
 2. Welche Hochblättchen der Doldengewächse bezeichnet man als Hülle, und welche als Hüllchen?
 3. Welche hohe Ausbildung zeigen Wurzel, Stengel und Blätter der Doldengewächse?
 4. Inwiefern kann man sie zu den höchstentwickelten, freifronblättrigen Blattfeimern rechnen?
 5. In welche Klasse des Linné'schen Systems sind sie zu stellen?
 6. Zu welcher Art Frucht entwickelt sich der unterständige Fruchtknoten?
 7. Durch welche Eigentümlichkeit der Staubblätter und Stempel wird die Nachbarbestäubung bei dem gedrängten Blütenstande befördert?
 8. Inwiefern sind die Früchte der Doldenträger (Umbelliferae) Doppelachänen, und in welchen Kanälchen enthalten sie ätherische Öle?
 9. Was versteht man unter Stempelpolster, Fruchthalter, Rippen und Thälchen der Achänen der Doldenblütler?
 10. Welche bekannten Gemüse-, Gewürz- und Giftpflanzen gehören in die Familie der Umbelliferae?
 11. Gehören die Achänen der Doldengewächse zu den Schließ- oder zu den Springfrüchten?
 12. Inwiefern bezeichneten wir sie als Spaltfrüchte?
 13. Bei welcher Pflanze lernten wir geflügelte Doppelachänen kennen? (Ahorn.)
 14. Inwiefern gehören die Balgfrüchte der Sumpfdotterblume, die Hülsen der Schmetterlingsblütler zu den einfachen, die Schötchen der Kreuzblütler und die Kapseln des Mohns, des Weizens, der Nelkenblumen zu den zusammengesetzten trockenen Springfrüchten?
 15. Warum können wir die Steinfrüchte der Pruneeae einfache, die der Rubeae zusammengesetzte saftige Schließfrüchte nennen?
 16. Inwiefern sind die Beeren saftige Schließfrüchte?
-
17. Welchen gedrängten Blütenstand nennen wir Köpfchen?
 18. Welche verwachsenfronblättrigen Dicotylen haben gedrängten Blütenstand? Die Körbchenblütler, Compositae. Tafel XXIII und XXIV.

Körbchenblütige, Compositae.

Betrachten wir die größte unter den bei uns blühenden Körbchenblütigen, die Blüte einer Sonnenblume, *Helianthus annuus*. so stellt sie sich, auch dem unbewaffneten Auge als eine Vereinigung vieler Blüten auf einem gemeinsamen Blütenboden dar, der gewissermaßen in ein körbchenartiges Gebilde von Hochblättchen eingebettet ist. Dies tritt besonders hervor, wenn man das Blütenkörbchen mitten durchschneidet. Die goldgelben Randblätter entpuppen sich als verwachsenkronblättrige, unsymmetrische Röhrenblüten mit einem langen, zungenförmigen, seitlichen Fortsatz des Saums: man entdeckt in ihnen einen Griffel mit zweitheiliger Narbe und einem unterständigen Fruchtknoten; die Staubblätter fehlen diesen zungenförmigen Randblüten: sie locken die Insekten an, welche auf ihren Narben den Staub anderer Sonnenblumenblüten abstreifen. Die braunen, inneren Blüten, welche dichtgedrängt in regelmäßiger, spiraler Ordnung die ganze Scheibe des erweiterten Blütenbodens bedecken, stellen sich als ringsgleiche Röhrenblüten dar, in denen der Griffel des unterständigen Fruchtknotens umgeben ist von einer Röhre, welche durch Verwachsung der fünf Staubbeutel entsteht. Diese röhrenförmigen Scheibenblüten blühen allmählich von außen nach innen auf, indem immer zuerst die Narben hervortreten, die von den Nachbarblüten nach außen, oder auch durch Insekten bestäubt werden. Diese auf dem scheibenförmigen Blütenboden zusammengedrängten Röhren- und Zungenblüten sind umgeben von einem körbchenartigen Hüllgebilde, das durch dachziegelartig aneinander gereihete Hochblättchen gebildet wird; sie stehen mit ihren Spizen ab und sind rauhhaarig. Die Verwachsung der Staubbeutel zu einer Röhre, während die Adnen freibleiben und an der Wandung der Kronröhre angewachsen sind, ist allen Blüten der in diese Familie gehörenden Pflanzen eigentümlich. Dieses Merkmal bezeichnet Linné mit dem Namen *Syngenesia* (Röhrenbeutelige), und bestimmt es als Merkmal der 20. Klasse. Betrachtet man die einzelnen, regelmäßigen Röhrenblüten, so bemerkt man zwischen der Kronröhre und dem unterständigen, vierkantigen Fruchtknoten die Reste von Kelchblättern, zwei spize Blättchen, die leicht abfallen. Es sind also alle Teile einer vollständigen verwachsenkronblättrigen Blumenkrone vorhanden, zum Teil allerdings verkümmert. Da, wo die einsamigen Fruchtknoten auf dem scheibenförmigen Blütenboden stehen, sind Anlässe von Spreublättchen zu bemerken, welche die Reste von Blütendeckblättchen sind.

Die große Zahl röhrenf. Scheiben- und zungenf. Randblüten (Strahlbl.) stellen also ein dichtgedrängtes Blütenköpfchen dar, welches in einer körbchenartigen Hülle von Hochblättchen zusammengehalten wird. Daher heißen die Pflanzen dieser Familie Körbchenblütige und stellen die höchste Form der Verwachsung der Blütenteile und gedrängter Blütenstände dar. Die Samen sind ebenfalls Achenen, wie bei den Doldenblütigen; sie haben einen geraden Keimling und kein Eiweiß. Die Familie der Compositae (zusammengesetzt-blütigen) ist außerordentlich reich entwickelt und umfaßt etwa den zehnten Teil der bekannten Blütenpflanzen; sie ist über die ganze Erdoberfläche verbreitet, tritt aber in den gemäßigten Klimaten im größten Formenreichtum auf.

Tafel XXIII.

Wucherblume (Margaretenblume). *Chrysanthemum leucanthemum*.

Kamille. *Matricaria Chamomilla*.

Die Wucherblume, ein bekanntes, verbreitetes Staudengewächs, welches von Juni bis in den Herbst hinein auf Wiesen, Grasplätzen und auch als Ziergewächs in Gärten blüht, hat eine ziemlich starke Grundachse mit faserigen Nebenwurzeln, eine verkürzte Mittelachse, welche eine Blattrosette trägt und Sprossen aussendet, und eine (oder einige) meist unverzweigte Oberachse, welche ein ediger, aufrechter, glatter, 0,30 bis 0,60 m hoher Stengel bildet. Die grundständigen Blätter, welche in einer Rosette stehen, sind spatelförmig, glatt, stumpf-geägt; die wechselständigen Stengelblätter sind länglich, lanzettförmig, geägt, glatt und halb umfassend mit starken Zähnen am Grunde (verwachsene Nebenb.). Die leuchtend-weißstrahlenden, großen Blütenköpfe bestehen aus weißen Strahl- und gelben Scheibenblüten; die ersteren sind zungenförmig, oben etwas ausgerandet, letztere fünfzipfelige Röhrenblüten (Fig. 4, 5, 6). Die untersten Fruchtknoten sind zusammengedrückt, etwas gestreift, der Fruchtboden flach, zart punktiert. Die Blumen auf unserer Tafel sind in verschiedener Entwicklung dargestellt. Die Samen sind längsgestreift, braun, zusammengedrückt (Fig. 7), haben einen geraden Keimling ohne Eiweiß (Fig. 8). Die allgemeine Blütenhülle ist halbkugelig, gebildet durch zahlreiche, schuppenf. Hochblättchen (Fig. 3), welche länglich, am Rande bräunlich bis weißlich sind

und dachziegelf. übereinander liegen. Der lateinische Name *Chrysanthemum*, Goldblume, bezieht sich auf die goldgelben Scheiben- und weißen Randblüten. Ganz goldgelbe Blütenköpfe hat die Saatwucherblume (*Chr. segetum*). Nahe verwandt ist auch das Maßliebchen oder Marienblümchen, *Bellis perennis*, welches fast das ganze Jahr lang auf Rasenplätzen aller Art blüht. Blütenhülle und Blütenboden sind abweichend gebildet. Das Blütenkörbchen besteht aus nur einer Reihe länglicher Hochblättchen und der gemeinsame Blütenboden ist kegelförmig aufsteigend. Letzteres ist noch mehr der Fall bei der

Kamille, *Matricaria Chamomilla* (Fig. 9 bis 15). Der kegelförmige Fruchtboden ist bei der echten Kamille hohl (Fig. 10). Die weißen Strahlenblüten sind an der Spitze dreizählig (Fig. 11), die gelben Scheibenblüten trichterf. mit fünfspaltigem Rande und vollständigen Blütheilen (Fig. 12). Die schuppenförmigen Hochblättchen der allgemeinen Blütenhülle des Körbchens haben einen schmalen, weißlichen, vertrockneten Rand und bilden mehrere Reihen. Die Zungen oder Strahlenblüten schlagen sich am Abend herab und steigen am Morgen wieder in die Höhe. Die Achenenfrüchtchen sind blaßbräunlich, der Länge nach gerillt (Fig. 14, 15). Die Pflanze hat einen kräftigen, angenehmen Geruch. Die kahlen Stängel tragen doppelttheilige Blätter mit fadenförmigen Zipfeln. Die medizinisch wichtige Kamille wächst auf Äckern und an Wegrändern, namentlich auf Lehmboden; sie ist als Thee ein krampfstillendes Mittel.

Die Hundskamillen, *Anthemis arvensis* und *cotula* unterscheiden sich davon durch einen spreublätterigen Blütenboden, der innen nicht hohl ist, und durch einen widrigen Geruch.

Tafel XXIV.

Blaue Kornblume, *Centaurea Cyanus*. Löwenzahn, *Taraxacum officinale*.

Während die bisher betrachteten Körbchenblüten zungenf. Strahl- und röhrenf. Scheibenblüten aufzuweisen hatten, zeigt die Kornblume nur röhrenf., der Löwenzahn nur zungenf. Strahl- und Scheibenblüten.

Die bekannte, schön blaue Kornblume, die Lieblingsblume der Königin Luise von Preußen und ihres Sohnes, des Kaisers

Wilhelm I., ist ein einjähriges Krautgewächs mit gelblicher, verzäster Wurzel, langem, aufrechtem, bis 0,60 m hohem Stengel, der abstehend verzästet, kantig und mit spinnwebigem Ueberzug überkleidet ist. Die wechselseitigen Blätter sind unten lanzettlich, gezähnt, oft fiederspaltig, die oberen linealisch, sitzend, ganzrandig, wollflockig behaart (*Centaurea*). Am Ende der Stengel und Zweige stehen die Blütenkörbchen; ihr eiförmiger Hüllfeld ist ziegelbachartig aus dunkelgrünen, schwärzlich gerandeten, wimperf. gezägten und gefranzten Hüllblättchen (Fig. 3) gebildet, welche an der Spitze trockenhäutig sind; sie werden später violett, dann bräunlich. Dieses Blütenkörbchen enthält auf seinem spreuigen Boden zehn bis zwölf große, trichterförmige Randblüten, welche fünf- bis neunzipfelig, etwas unregelmäßig an der Öffnung, nach außen gebogen und schön blau (Fig. 4), aber unfruchtbar sind. Die 20 und mehr fruchtbaren Röhrenblüten in der Mitte des Blütenkörbchens sind violett, oben glockenf. erweitert, mit fünfzähniem, regelmäßigem Saume. Der Kelch der einzelnen Röhrenblüten ist zu einer Haarkrone (*Pappus*) verkümmert, welche auch die Fruchtschen (Fig. 7 u. 8) noch krönt. Der unterständige Fruchtknoten ist außerdem durch Spreublättchen auf dem Blütenboden gestützt. Aus jedem Scheibenblättchen ragt eine lange, fast schwarze, nach innen gekrümmte Staubbeutelröhre hervor, welche anfangs oben durch fünf weiße Klappen geschlossen ist; sie wird von fünf freien Staubfäden getragen (Fig. 6), welche da, wo sie aus der Blumenkrone hervortreten, mit Haarbüscheln besetzt sind. Innerhalb der Staubbeutelröhre liegt der Griffel mit noch geschlossenen Narben. Indem die Staubkolben sich durch Längsspalten im Inneren öffnen, lassen sie den Blütenstaub auf die noch geschlossenen Narben fallen. Sobald die Klappen der Staubfädenröhre aufgesprungen sind, krümmt sich diese bei der geringsten Berührung eines Insekts nach außen, und der starre Griffel stößt das weiße Pulver aus der Röhre häufchenweise hervor und bestäubt die Insekten, welche aus der glöckchenförmigen Höhle Honig trinken, und diese tragen dann den Blütenstaub auf andere Blüten weiter. Die Narben öffnen sich endlich auch und nehmen fremden Blütenstaub von den Haaren der die Blüten besuchenden Insekten.

Die großen, schön-blauen (*Cyanus*) Randblüten vertreten die Strahlen und locken die Insekten herbei.

Der länglich-elliptische Fruchtknoten ist mit der Haarkrone des Pappusfeldes bekrönt, welcher bleibt, wenn der Fruchtknoten sich zur Achänenfrucht ausbildet (Fig. 7), und deren Fortführung durch den Wind befördert.

Die Kornblume kommt in weißlichen und rötlichen Spielarten vor und blüht von Juni bis September auf Getreidefeldern. Sie gehört zur Unterfamilie der Flockenblumen, von denen die lilaviolettfarbene, gemeine Flockenblume (*Centaurea jacea*) auf trockenen Wiesen und Tristen gemein ist. Lauter Köhrend Blüten (ohne Strahlblüten) haben auch die Disteln.

Unter den Gewächsen, welche nur Zungenblüten haben, also seitlichgleich sind, ist allbekannt und überall verbreitet

Löwenzahn oder Kuckblume, *Taraxacum officinale* (*Leontodon Taraxacum*). Der Name Löwenzahn (*Leontodon*) kommt von der Gestalt der Blätter, welche rosettenartig am Mittelstoc stehen, glatt, länglich, am Grunde scheidig sind, und deren Rand mehr oder minder tiefpaltig gezähnt ist (schrotsägeförmig, löwenzahnartig); die Blattscheibe läuft an den breiten, etwas rötlichen Blattstielen bis zur Scheide herab, ist verzweigt-randnervig und an der Unterfläche der Mittelrippe haarig. Das Blütenkörbchen (Fig. 9) enthält nur Zungenblüten (Fig. 11), welche gelb, mit oben gezählter Zunge, und alle vollständig sind. Der Kelch der einzelnen Blüten ist zu einer fünfzähligen Haarfrone (Pappus) verkleinert, welche nach dem Verblühen sich zu einem haarförmigen Stielchen mit einer strahlenförmig ausgebreiteten Haarfrone entwickelt (Fig. 13). Die gemeinsame Hülle des Blütenkörbchens besteht aus zwei Reihen Hüllblättchen; die äußeren sind kleiner und schlagen sich während des Blühens zurück (Fig. 9 u. 10). Der gemeinsame Blüten- und Fruchtboden wird kugelig und zeigt eine regelmäßige Anordnung der Ansatzpunkten der Blüten und Samen. Der unterständige, längliche, gerippte Fruchtknoten reißt zu einer verkehrt-eiförmigen, länglichen, braunen Achene aus, welche mit feinen, weichen Zähnen gerippt ist (Fig. 13). Das obere Ende trägt die auf haarförmigen Stielchen getragene, strahlenförmig ausgebreitete Samen-Haarfrone, deren Strahlen unter der Lupe gezähnt erscheinen. Diese Haarfronen der einzelnen Samen vereinigen sich zu einem kugeligen Ballon (Fig. 12), den der Volksmund Vaterne nennt, und der sich durch Luftbewegung in einzelne Samenschirmchen auflöst, welche vom Winde fortgetragen werden. Dadurch verbreitet sich dieses Staudengewächs ungemein leicht und wird, indem er mit seinem fingerdicken, verästelten Wurzelstock tief in die Erde eindringt, zu einem Unkraut, das sich schwer ausröten läßt. Die hohlen Blütenstängel und der weiße Milchsaft, der aus allen Teilen der Pflanze quillt (Kuckblume), sowie die Veränderlichkeit der Blätterform, sind bemerkenswert an der Pflanze, welche von Vienen gern besucht wird, und bittere

Stoffe enthält, die man medizinisch verwendet (officinale). Die Kinder machen sich Ketten aus den hohlen Blütenhöhlen, welche, wenn man sie spaltet, sich nach außen umrollen.

Zusammenstellende Wiederholungsfragen.

1. Woher kommen die Ordnungs- und Familiennamen „Körbchenblütige“ und Compositae (zusammengesetzte)?

2. Inwiefern kann man ihre Blüten als die höchst entwickelte Form der verwachsenfronblättrigen Phanerogamen ansehen?

3. Warum nennt sie Linné Syngenesia, Vereintbeutelige, und teilt sie in Strahlen-, Röhren- und Zungenblütler? (Kl. XIX.)

4. Welche inneren Blütheile der vollständigen Röhren- oder Zungenblüten sind verwachsen, und welche verkümmert infolge ihrer Zusammengedrängtheit? (Staubbeutel verwachsen, Kelch verkümmert zum Pappus.)

5. Welche der Körbchenblüten sind ringsgleich, und welche seitlichgleich?

6. Zu welcher Art Frucht entwickelt sich der unterständige Fruchtknoten?

7. Welche Bedeutung haben die Spreublättchen oder Schüppchen auf dem gemeinsamen Blütenboden?

8. Wie ist die gemeinsame Kelchhülle (Körbchen) des Blütenkörbchens entstanden, und welche verschiedenen Formen haben wir kennen gelernt?

9. Wie unterscheidet man Rand- oder Strahl- und Scheibenblüten?

10. In welcher Reihenfolge geht das allmähliche Aufblühen der Blüten eines Körbchens vor sich?

11. Welche Art der Wechselbestäubung ist bei ihnen angezeigt?

12. Was versteht man unter einer Achänenfrucht?

13. Wie dient der Pappus vieler dieser Schließfrüchtchen zur Verbreitung der Pflanzen?

14. Welche sonstigen Mittel zur Verbreitung des Samens haben wir kennen gelernt bei der Linde, dem Ahorn, dem Sauerflee, dem Storchschnabel?

15. Welche Klassen des Linnéschen Pflanzensystems sind in den 24 Haupt- und 24 Nebenpflanzen unserer Tafeln vertreten? II, V, VI, VIII, X, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX (Vervollständigung des Systems).

16. Welche Tafeln stellen uns Monokotylen dar? I, II.

17. Welche der abgebildeten Monokotylen haben oberständigen, und welche unterständigen Fruchtknoten? II, I.

18. Welche freifronblättrigen Dikotylen (Eleuthero- oder Choripetalae) hatten nicht ganz vollständige Blüten (Perigonblütiqe)? *Hepatica triloba*, *Anemone nemorosa*, *Caltha palustris*.

19. In welchem Sinne unterscheiden wir bodenständige und feldständige freifronblättrige Dikotylen?

20. Welche der Bodenblütigen waren rings-, und welche seitlichgleich? *Ranunculus*, *Cardamine*, *Thlaspi*, *Chelidonium*, *Papaver*, *Oxalis*, *Geranium*, *Hypericum*, *Tilia*, *Acer*, *Viscaria*, *Stellaria* ringsgleich, *Delphinium*, *Viola* seitlichgleich.

21. Welche bodenständigen freifronblättrigen hatten einen verwachsenen Stiel? *Viscaria*, *Stellaria* (Nesselgewächse).

22. Welche Feldblütigen waren rings-, und welche seitlichgleich? *Prunus*, *Pirus*, *Rosa*, *Fragaria* (Rosaceae) — *Orobis*, *Cytisus* (Papilionaceae).

23. Welche feldblütigen Eleutheropetalen hatten unterständigen Fruchtknoten und gedrängten Blütenstand? *Carum*, *Daucus*, *Conium*, *Aethusa* (Umbelliferae).

24. Welche Verwachsenfronblättrige (Gamo- oder Sympetalae) haben ringsgleiche Blüten und oberständigen Fruchtknoten? *Primula*, *Anagallis*, *Pulmonaria*, *Myosotis*, *Solanum* und *Convolvulus* (mittelständigen Fruchtknoten).

25. Welche Gamopetalae mit oberständigem Fruchtknoten sind seitlichgleich? *Veronica*, *Linaria*, *Lamium*, *Ajuga* (Karven-, Rachen-, Rippenblütler).

26. Welche Gamopetalae haben unterständigen Fruchtknoten und gedrängtesten Blütenstand? *Compositae*: *Chrysanthemum*, *Matricaria*, *Centaurea*, *Taraxacum*.

27. Inwiefern kommen bei ihnen ringsgleiche und seitlichgleiche Blüten zusammen vor? Röhren- und Zungenblüten.

28. In welcher Reihenfolge sind also die besprochenen 18 Pflanzen nach dem natürlichen System zu ordnen?

Die Beantwortung dieser Fragen und die systematische Übersicht über die Wurzel-, Stengel-, Blatt-, Blüten- und Fruchtgebilde finden sich in des Verfassers „Lehrgang des Botanischen Unterrichts auf der untersten Stufe“, Gera, bei Theod. Hofmann, im Anhang, S. 109 bis 130.

Den Übergang zu dem zweiten Kursus bildet

Tafel XXV.

Herbstzeitlose. *Colchicum autumnale.*

Im Herbst, wenn die Wiesen zum letztenmal abgemäht und vom Vieh vollends abgeweidet worden sind, erscheinen auf feuchten Wiesen oft in großer Zahl zarte rosenrote Trichterblüten, welche, ohne Blätter, sich aus der Narbenarbe erheben; sie bestehen aus einer weißlich-roten Röhre, die sich oben in einen sechsblättrigen rosenroten Saum trichterförmig öffnet, dessen Blättchen elliptisch, löffelförmig zusammengezogen und durch einen Mittelnerv halbiert erscheinen; die drei inneren sind meist etwas kürzer als die drei äußeren. Tagsüber im vollen Sonnenschein sind die Kronen geöffnet, bei Einbruch der Dämmerung und bei Regenwetter schließen sie sich zum Schutz der inneren Blütenteile zusammen, wie es die Knospe (Fig. 1) darstellt. Die sechs Staubblätter sind am oberen Rand der Röhre, am unteren des Kronsaums, eingefügt, die Staubbeutel hängen beweglich mit dem Rücken am Staubfaden und sind auswärts gekehrt. Da, wo die Staubfäden an die Kronröhre angewachsen sind, befindet sich ein orange-farbener Gewebkörper, der Honig absondert und denselben in die Rinne des Mittelnerfs des betreffenden Saumblatts ergießt. Der fadenförmige Griffel, welcher sich aus der Tiefe der Kronröhre erhebt, spaltet sich in drei Narben (Fig. 2, 4); er ist bei verschiedenen Blüten von verschiedener Länge, so daß die Narben bei den einen über, bei den anderen unter den Staubbeuteln stehen (Heterostylie). Man unterscheidet lang-, mittel- und kurzgriffelige Blüten. In demselben Verhältnis sind auch die Zipfel des Kronsaums entweder länger oder kürzer. Da die Staubbeutel auswärts gekehrt sind, streifen herzufliegende Insekten, welche sich in die Honigbehälter hineindrängen, bei den langgriffeligen zuerst die Narben und ermöglichen Fremdbestäubung, um so leichter, da die Narben eher staubempfindlich werden, als die Staubbeutel der Blüte Staub auszutrennen. Da aber im Herbst die Insektenbestäubung durch die Witterung erschwert wird, muß auch für Selbstbestäubung in kurzgriffeligen Blüten gesorgt sein; die Narben derselben strecken sich dann so in die Länge, daß ihre Spitzen mit den Staubbeuteln in Verührung kommen.

Pilling, Pflanzendrift.

Das Weidevieh rührt die nackten Blumen nicht an, da dieselben giftig sind; das Gift dient also zum Schutz der Pflanze. Daher erklärt sich auch der lateinische Gattungsname *Colechicum*, der von *Colechis*, dem Vaterland der sagenhaften Giftnüßlerin Medea, abzuleiten ist; autumnale, herbstlich, bezieht sich auf die Blütezeit, wie die deutsche Benennung Herbstzeitlose; zeitlos heißt die Blüte, weil die Blütezeit verwandter Gewächse vorüber ist; sie nimmt gewissermaßen den nächsten Frühling voraus. Der Blütenbau erinnert an die Liliengewächse (2×3 , $2 \times 3,3$).

Gräbt man die Pflanze aus, so findet man eine walnußgroße Zwiebelknolle, d. h. eine Zwiebel, deren Stod (Stengelteil) sich auf Kosten der Blattanfänge bedeutend vergrößert hat, und zwar findet sich dieselbe so tief im Erdboden, daß Winterfroßt kaum bis zu ihr vordringen kann. Sie ist von braunen Schalen umgeben (Fig. 1, 2), auf der einen Seite gewölbt, auf der anderen flach; auf der flachen bemerkt man eine Furche, in welcher der Stengel liegt (Fig. 2). Dieser hat am Grunde ein Büschelchen Wurzelsafern, ein anderes findet sich am Grunde der Zwiebelknolle. Der Stengel ist sehr verkürzt und ist von scheidenartigen Blättern umgeben; aus der Achsel des obersten erhebt sich der Blütenstängel. Alle diese Teile liegen tief im Boden, seitlich an der Knollenzwiebel (siehe Fig. 2); da bemerkt man auch den oberständigen Fruchtknoten, welcher dreifächerig ist, zahlreiche Samenknochen enthält, und den langen, fadenförmigen Griffel trägt. Im nächsten Frühjahr wächst das Stengelglied zwischen dem untersten und zweiten Blatte zu einer neuen Knolle aus, welche im darauf folgenden Herbst in ihrer Furche die Höhre des neuen Blütenperigons trägt und nährt. Das Stengelglied zwischen dem zweiten und dritten Blatt verlängert sich im Frühjahr nach der Blüte ebenfalls und hebt die zur Ausbildung gelangenden Blätter und die Kapselfrucht, welche sich aus dem Fruchtknoten entwickelt hat, bis über den Boden in die Höhe (Fig. 3). Die Blätter sind scheidig, stengelumfassend, länglich-lanzettlich, dunkelgrün, längsnervig, ganzrandig, lassen also die Pflanze als Monokotyle erkennen. Die Kapselfrucht ist aufgeblasen, dreifächerig, springt bei der Reife in der oberen Hälfte scheidewandspaltig auf, d. h. die Fächer trennen sich in den Scheidewänden selbst, bleiben dabei anfangs geschlossen und springen erst später an der Spitze auf (Fig. 5, 6). Sie enthalten viele dunkelbraune Samen (Fig. 7), die im Mai reifen. Diese haben einen verhältnismäßig großen, fleischigen Nabelwulst, welcher bei Befruchtung klebrig wird und sich an die Hufe und Klauen der Rinder, Pferde und Schafe an-

auflebt; dadurch werden die Samen von einer Trift zur anderen verschleppt und verbreitet. Der kleine, fast walzenförmige Keimling (Fig. 8) ist von fleischigem Speichergewebe umschlossen.

Die ganze Pflanze, namentlich auch die Samen sind giftig; wenn eine Wiese viele Herbstzeitlose-Pflanzen enthält, muß das Kraut derselben, ehe die Wiese gemäht wird, mit den Samenkapseln entfernt werden, da es das Heu ungesund macht. Aus dem giftigen Saft wird aber auch eine Arznei gegen Gicht und Wassersucht bereitet.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Warum rechnen wir *Colchicum autumnale* zu den Monokotylen?
2. Warum nennen wir die Zwiebel der Herbstzeitlose Knollenzwiebel?
3. Wie unterscheidet sie sich von den Zwiebeln der Tulpen, Lilien, Schneeglöckchen?
4. Wie entwickeln sich junge Knollenzwiebeln an den *Colchicum*-Pflanzen?
5. Welche Zwiebelgewächse lernten wir früher kennen?
6. Welches war die Blütenformel dieser Gewächse?
7. Wie unterschieden sich die Narzissen-Lilien von den echten Lilien durch die Stellung des Fruchtknotens?
8. Was hat *Colchicum* mit den Lilienblütigen gemein, und durch welches Merkmal unterscheidet es sich von den echten Lilien und Narzissenzilien?
9. Bezeichnen wir *Colchicum* als Giftilie, so erhalten wir drei Familien der Ordnung der Lilienblütigen (Liliiflorae). Welche? Liliaceae, Colchicaceae, Amaryllidaceae.
10. Welches sind die Unterscheidungsmerkmale dieser Familien der Liliiflorae?
11. Inwiefern ist die regelmäßige Aufeinanderfolge der Blatt-, Blüten- und Fruchtbildung bei *Colchicum* unterbrochen?
12. Welche Heterostylie ist an den Blüten der Herbstzeitlose zu bemerken?
13. Welche Beziehung hat dieselbe auf die Bestäubungsverhältnisse?
14. Inwiefern ist die Samenkapsel scheidewandspaltig?
15. Welchen Schutz bereiten der Pflanze ihre giftigen Eigenschaften und der tiefe Standort der Knollenzwiebel in der Erde?

Der Name Wiesensafran, welcher hier und da für die Herbstzeitlose im Gebrauch ist, erinnert an eine der im zeitigsten Frühjahr blühenden Zierpflanzen unserer Gärten und Parkanlagen, an den

Frühlings-Safran, *Crocus vernus*,

dessen Hauptpflanzenteile Fig. 9 bis 14 der Tafel XXV darstellen. Wild wächst die Pflanze auf den Wiesen der Alpen und südlicher Gebirge. Die lange, weißliche Perigonröhre steigt ohne Stengel aus der Mitte einer Knollenzwiebel empor, umgeben von einer häutigen, geschlossenen Scheide; die Röhre teilt sich in sechs bis acht länglich-lanzettliche, aufrechtstehende Zipfel, welche weiß, gelb, blau, violett, oder geschlecht gefärbt sind, an ihrem Grunde Honig anscheiden und im Sonnenschein geöffnet und weit ausgebreitet, von Insekten umschwärmt sind; beim Einbruch der Dämmerung, beim Einfallen des Taues am kühlen Abend rücken die Saumzipfel zusammen, schlagen sich übereinander und bilden ein Gewölbe, welches die inneren Blütenteile vor Nässe schützt; bei Regenwetter öffnen sie sich überhaupt nicht. Zwischen der Perigonröhre und der Scheide wachsen grundständige, schmal-lineale Laubblätter hervor, welche in der Knospe von einem breiten, weißen Mittelfstreifen aus in zwei Hälften auswärts gerollt sind (Fig. 9 und 14); der weiße Mittelfstreif enthält kein Blattgrün (Chlorophyll). Zwischen den Blättern bilden sich am Grunde junge Brutzwiebeln, geschützt durch absterbende Niederblätter (Scheiden), welche nicht zerfallen, sondern ein neßförmiges Gehäuse bilden. Von der Herbstzeitlose unterscheidet sich *Crocus*, abgesehen von der Blütezeit und den giftigen Eigenschaften des *Colchicum*, durch die Form der Zwiebelknolle, durch den Mangel eines Stengels, die Faltung der Blätter und besonders durch die Zahl der Staubblätter. Es sind nur drei Staubblätter vorhanden, am Grunde der Saumzipfel angewachsen; die Staubbeutelächer sind ebenfalls nach außen gewendet. Der lange, fadenförmige Griffel erhebt sich aus dem unterständigen, dreifächerigen Fruchtknoten (Fig. 11), der auf einem verlängerten Fruchtboden angewachsen ist und oberhalb der Blattscheide sich zu einer dreifächerigen Kapsel entwickelt (Fig. 12), welche sich nicht scheidewandpaltig öffnet. Der Name *Crocus* (κρόκος Faden) kommt von dem fadenförmigen Griffel, der sich oben in drei gelbe Narben teilt, welche am Ende gezähnelte sind (Fig. 10). Sie erheben sich über die Staubbeutel, so daß honigsuchende Insekten erst die Narben

streifen und fremden Blütenstaub abgeben, dann erst die nach außen sich öffnenden Staubbeutel. So findet anfangs Wechselbestäubung statt; gegen den Schluß des Blühens drehen sich die Staubbeutel nach innen, so daß die Narben auch durch Selbstbestäubung belegt werden, wenn die Witterung den Besuch der Insekten erschwert hat.

Die braunen, länglich zusammengedrückten Samen (Fig. 13) haben einen Nabelwulst und einen kleinen geraden Keimling im Speichergewebe.

Der echte Safran, *Crocus sativus*, wird in Südtirol, im Elsaß und namentlich im Orient angebaut; seine Narben werden getrocknet und kommen als Gewürz und Farbstoff in den Handel. Seine Zwiebelknolle ist etwas größer (walnußgroß), von netzförmiger, faseriger Hülle umschlossen; die weißliche Perigonröhre ist im Schlunde härtig und hat hellviolette, dunkelgeaderte Abschnitte. Die dunkelroten Narben sind so lang als die Saumzipfel, zuletzt nach außen gebogen und trichterförmig erweitert, etwas verdickt und am Rande wellig gezähnt. Diese Narbenfäden werden beim Ausblühen der Pflanze herausgezogen, getrocknet, haben einen gewürzhast-süßlichen Geschmack und färben beim Rauen den Speichel gelb; sie duften stark aromatisch, fast betäubend. Zu $\frac{1}{2}$ Kilo Safran gehören mehr als 50 000 Blüten. Daher ist der „Safran“ begreiflicherweise sehr teuer. Er dient als Gewürz und zum Färben von Bäckerwaren. Als Heilmittel gebraucht, wirkt er krampfstillend.

Da *Crocus* nur drei Staubblätter und unterständigen Fruchtknoten hat, kann er weder zu den echten Lilien, noch zu den Amaryllideen gerechnet werden, sondern bildet den Uebergang zu der Familie der Schwertlilien, *Iridaceae*, trotz seiner regelmäßig gebauten Krone. Die Schwertlilien, die ihren Namen von den schwertförmigen Blättern haben, zeigen eine Neigung zur Unregelmäßigkeit der Krone: die *Iris* haben drei Perigonlappen nach außen und drei nach innen gebogen. Die Blüten des Schwertel *Gladiolus* sind nicht mehr ganz ringsgleich, sondern etwas seitlichgleich, radenförmig. So können wir schon vier Familien der Ordnung der Lilienblütigen (*Liliiflorae*) unterscheiden: zwei mit oberständigem Fruchtknoten, echte Lilien (*Liliaceae*) und Giftililien (*Colchicaceae*); zwei mit unterständigem Fruchtknoten, die Narzissenlilien (*Amaryllidaceae*) und die Schwertlilien (*Iridaceae*). Eine fünfte Familie bilden die dem Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) verwandten Lilien, welche verwachsenblättrige, glockenförmige Perigonblüten in einseitswendiger Traube mit ober-

ständigem Fruchtnoten, der zu einer Beerenfrucht wird, und einen verastelten Knollen-Wurzelstock haben. Diese Merkmale finden sich in ausgeprägter Weise bei den Spargelpflanzen, *Asparagus officinalis*; daher wird diese Familie der Liliifloren nach ihnen benannt *Asparagaceae*.

Vorfegung der Wiederholungsfragen:

16. Welche drei Familien der Lilienblütigen ($3 \times 3, 3 \times 3, 3$) haben Blüten mit oberständigem, und welche zwei mit unterständigem Fruchtnoten?

17. Welche von ihnen haben echte Zwiebeln, welche Knollenzwiebeln, und welche verzweigte, knollenartige Grundachsen?

18. Welches sind die Hauptunterscheidungsmerkmale jeder der fünf Familien?

19. Welche Merkmale trennen *Crocus* von den *Liliaceae*?

20. Wieviel Staubblätter, welche Fruchtnotenstellung und was nur Grundachsen haben die Schwertliliegewächse *Iridaceae*?

Hier ist wo möglich die gelbe Schwertlilie, *Iris pseudacorus*, oder ein Schwertel, *Gladiolus*, vorzuzeigen und zu besprechen.

Wenn die *Iris* und *Gladiolus* schon einige Neigung zur verhältnismäßigen Blütengestalt zeigen, so tritt eine große Unregelmäßigkeit der Blütenform bei den ebenfalls monokotylen Knabenkräutern, *Orchidaceae*, hervor.

Tafel XXVI.

Breitblättriges Knabenkraut. *Orehis latifolia*.

Die Knabenkräuter, Orchideen, sind ausgezeichnet durch ihren Aromen- und Farbenreichtum, manche durch den Duft ihrer Blüten. Bei uns wachsen sie auf Humusboden der Wiesen und Wälder, in den Tropen sind sie Epiphyten, d. h. sie siedeln sich durch Kletter- und Luftwurzeln auf der Rinde der Bäume, meist der Urtwade, an und sind viel sonderbarer in der Form, Farbe und im Duft ihrer hochst unregelmäßigen Blüten, als unsere zierlichen Orchideen, welche sich selten durch Samen fortpflanzen, sondern sich durch ihre Knollen vermehren.

Die *Orehis*, welche bei uns am frühesten blüht, ist *Orehis Mors*, das gemeine Knabenkraut, auch Rindschablume genannt; sie kommt zerstreut auf frischen Wiesen vor, hat ihren Namen von

der runden Knolle (Fig. 11, ὄρσις = Hode), aus der sie hervorwächst, und den kirschroten Blüten, die einer Narrenkappe (Morio) ähnlich sind.

Im Mai und Juni blüht, ebenfalls vereinzelt auf feischen Wiesen, namentlich in Norddeutschland, die breitblättrige (latifolia) Orchis, deren Knolle aber mehr finger- oder handförmig geteilt ist. Die Abbildung stellt in Fig. 1 und 11 dar, wie neben der Hauptknolle sich ein neues Knöllchen für die nächstjährige Pflanze ansetzt. Die diesjährige wird durch das Wachsthum der diesjährigen Pflanze allmählich aufgezehrt. Die Knollen sind reich an Stärkemehl. Die Wurzelsafern neben den Knollen sind wenig zahlreich, aber verhältnismäßig dick. Der hohle Stengel trägt vier bis sechs wechselständige, längsuervige, ganzrandige Blätter, welche mit ihrem Grunde den Stengel scheidenförmig umwickeln, ziemlich breit werden (latifolia), sich zuspitzen und meist dunkel gefleckt sind. Die violetten Blüten stehen in einer gedrängten Ähre, die einzelnen in der Achsel dreinerviger, etwas rötlicher Hochblättchen, welche bei den unteren fast länger als die Blüten selbst sind. Die Blüten sitzen vermittelst des unterständigen, etwas gekrümmten und gedrehten Fruchtknotens (Fig. 2, 3), der dreifachig ist, auf dem Stengel auf, sind nicht gestielt. Der Blütenstand ist also eine Ähre, nicht eine Traube. An der Blüte unterscheidet man zwei ungleiche Kreise rötlicher Hüllblätter: die drei äußeren und zwei kleinere des inneren Kreises sind nach oben gerichtet und bilden einen Helm mit zwei Flügeln (den beiden seitlich gerichteten äußeren Hüllblättchen, die etwas länger und zugespitzt sind); dieser Helm schützt die Staubmassen. Das dritte innere Perigonblatt ist lippenförmig nach unten und vorn gerichtet, in Gestalt einer hellpurpurnen, dunkelgefleckten, dreilappigen Unterlippe, welche sich nach hinten in einen walzenförmigen Sporn verlängert, angefüllt mit saftreichem Zellgewebe (s. Fig. 2 und 3). Die Lippe, welche ohne die Drehung des Fruchtknotens nach oben gehen würde, ist breit-keilförmig, der mittlere Lappen etwas länger, die seitlichen sind ausgeschweift-gezähnt. Die dunkel-purpurnen Adern auf der breiten Fläche der Lippe dienen als Saftmale für die Insekten, welche anfliegen, die Lippe selbst als Flugbrett. Die beiden muschelförmigen oberen Perigonblättchen des inneren Kreises bedecken das Griffelsäulchen, die Fortsetzung des unterständigen Fruchtknotens, an welches ein flaches Staubblatt mit doppelter Pollenmasse angewachsen ist. Es ist nur ein Staubblatt vorhanden mit zwei Staubfächern; darin liegt aber der vieleckige Pollen (Blütenstaub) nicht staubartig, wie in den Staubbeuteln

anderer Blüten, sondern, in eine wachsartige Masse zusammengelebt, in Form zweier kleiner Keulen, der Pollinarien, welche mit ihrem stielartigen unteren Ende jede auf einer klebrigen Drüse aufsitzen (Fig. 4, 5). Fig. 6 stellt einzelne Pollen- oder Blütenstaubgruppen dar, die aus dem Pollinarium losgelöst sind. Der Blütenstaub kann also nicht ausstäuben, sondern sich nur an honigsuchende Insekten anheften und von diesen fortgetragen werden. Auf dem Griffelsäulchen dehnt sich in der Blüte eine etwas ausgehöhlte Narbenfläche aus, über welche sich ein spitzer Narbenlappen, das Schnäbelchen, erhebt, dessen Spitze sich gegen das Staubblatt mit den zwei Pollinarien richtet. Das Staubblatt ist also auf die Narbe gewachsen; daher hat Linné die XX. Klasse, welche die Orchideen in sich faßt, Gynandrae, Stempelmännige oder Weibmännige genannt. Da das Eindringen des Pollens in die Narbe durch diese Verwachsung und durch den Klebstoff, der sich über der Narbenfläche ausbreitet, sehr erschwert ist, so ist auch die Wechselbestäubung durch Insekten meist ohne Erfolg, und der Same bleibt taub. Die Pollinarien sind steif über der Narbe am Griffelsäulchen befestigt und von den beiden offenen Hälften des Staubblatts umhüllt. Dadurch, daß Insekten in den Honigsporn einzudringen suchen, berühren sie, indem sie sich an die Lippe anklammern, die elastischen Pollinarien; diese krümmen sich aus den Hüllen heraus, kleben sich an Körperteile des Insekts an und werden dadurch in andere Blüten getragen; der Pollen dringt aber schwer in den Fruchtknoten ein. Dieser wird zu einer Kapsel, welche sich meist mit sechs Längsspalten in der Weise öffnet, daß sich drei Klappen zwischen drei stehenbleibenden Rippen lösen (Fig. 7, 8, 9). Die kleinen Samen sind lose in eine neßförmige Haut eingeschlossen (Fig. 10). Die Anzucht aus Samen, auch bei künstlich unterstützter Befruchtung, gelingt nur selten. Da die Orchis meist auf Vermehrung durch Knollen angewiesen sind, findet man sie nirgends häufig. Hebt man sie mit den Knollen aus, so gedeihen sie nur in lockerer, mooriger Erde. Die Knollen sind bei den meisten Arten kugelförmig, wie bei *O. Morio*. Handförmig geteilt sind sie bei der breitblättrigen (*O. latifolia*), der gefleckten (*maculata*) und der sambucina, welche nach Holunder (*Sambucus*) duftet. *O. maculata* hat blaßviolette Blüten, lanzettliche, spitze, stets schwärzlich gefleckte Blätter. *O. sambucina* hat ein gelblich-weißes Perigon und eine dunklere, am Grunde rötlich-punktierte Lippe. Die schönste und großblumigste einheimische Orchidee ist der Frauenschuh (*Cypripedium Calceolus*) mit gelber, schuhförmig aufgeblasener, rotpunktierte Lippe, während

die übrigen Perigonblätter purpurbraun, lanzettlich und lang zugespitzt sind. Diese Art hat zwei Staubbeutel, aber keinen Sporn. Der Sporn fehlt auch den Ophrys-Arten, deren Blüten ein insektenartiges Aussehen haben und mit Bienen, Fliegen und Spinnen verglichen werden.

Die Lustorchideen der Tropen werden von Gärtnern und Blumenfreunden bei uns in Warmhäusern gezogen, die eine feuchte Luft haben müssen während des Wachstums und der Blüte, eine trockene in der Ruheperiode; manche brauchen viel Licht, manche gedeihen im Schatten besser; sie werden an Klöbchen befestigt oder in Körbchen gepflanzt, in Warmhäusern aufgehängt, während der Ruhezeit in Kalthäusern untergebracht, und durch Teilung der Stöcke vermehrt. Besonders beliebt sind die Cattleya-, Dendrobium-, Epidendrum-, Laelia-, Odontoglossum-, Oncidium-, Stanhopea-, Vanda- und andere Arten. Bekannt durch ihre wohlriechenden schotenartigen Kapseln ist die Vanilla, ein mächtiges Schlinggewächs des heißen Amerika, das aber auf Ceylon, Java, Mauritius u. s. w. als Gewürzpflanze angebaut wird.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Welche Merkmale der Stengel, Blätter und Blüten deuten darauf, daß die Orchideen Monokotylen sind?
2. Warum muß ihr traubenähnlicher Blütenstand als Ähre aufgefaßt werden?
3. Welche unregelmäßige (seitlichgleiche) Anordnung zeigen die beiden Kreise der gefärbten Blütenhülle?
4. Wieviele Staubblätter sind verkümmert, und wie eigentümlich ist das einzig vorhandene ausgebildet?
5. Auf welchen Teil der Narbe ist es angewachsen?
6. Warum ist Selbstbestäubung nicht wohl möglich?
7. Wodurch wird der Besuch der Insekten befördert und erleichtert?
8. Worauf ist die Vermehrung der Erdorchideen meist beschränkt?
9. Wie vermehren sich die Lustorchideen der Tropen in der Regel?
10. Woraus ziehen diese Epiphyten ihre Nahrung?
11. Wodurch sind die Orchideenblüten im allgemeinen ausgezeichnet?
12. Welche Stellung im System der Monokotylen nehmen die Orchideen ein?

13. Wie können Sporn, Form der Stnoten und Zahl der Staubblätter als Gattungsmerkmale bei unseren Erdorchideen verwertet werden?

14. Welche Wachstumsbedingungen sind bei der Zucht der tropischen Luftorchideen zu berücksichtigen?

15. Die schotenförmige Fruchtkapsel welcher Luftorchidee des tropischen Amerika ist als Gewürz allgemein bekannt?

Tafel XXVII und XXVIII.

Süßgräser.

Zu den wichtigsten Monokotylengewächsen gehören die Gräser. Besonders wertvoll für uns sind unter ihnen die Getreidearten und die Futtergräser; denn Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Hirse, Reis auch Mais und Zuckerrohr sind Süßgräser, ebenso die zarten Futtergräser, die den Hauptbestandteil unserer Wiesen ausmachen. Ackerbau und Viehzucht beruhen auf ihrem Anbau. Daß diese Pflanzen Monokotylen sind, ergibt sich aus der bandförmigen Gestalt ihrer längsnervigen Blätter. Die Gräser sind unscheinbare, geselliglebende Krautgewächse, welche büschelförmig faserige Nebenwurzeln flach ausbreiten und kein Stück Land, wo Pflanzen wurzeln können, unbesezt lassen. Zwischen den schmalen Blättern erheben sich zarte, hohle, gegliederte Stengel (Halme), welche die Blütenstände an ihrer Spitze tragen; die Blüten sind ohne Blumentrome und sogar ohne eigentliches Perigon. Die wesentlichen Blütenteile werden durch Hochblättchen (Spelzen) geschützt, die bei der Reife strohartig vertrocknen und zu leichter Spreu werden; daher nennt man sie spreu- oder spelzenblütige Pflanzen. Man unterscheidet Süß- und Sauergräser; letztere wachsen auf sumpfigem (sauerem) Boden und werden ihres sauren Geschmacks wegen von unseren Weidetieren vermieden. Ihre Stengel sind nicht hohl, sondern mit Mark gefüllt und meist dreikantig. Die Blätter sind scharfkantig und in der Regel etwas breiter, als die der Süßgräser. Die Spelzenblüten der Sauergräser sind gewöhnlich getrennt-geschlechtlich, einhäusig, so daß Staubblätter und Stempel in besonderen Ährchen auf demselben Stengel vereinigt sind. Die Frucht ist eine dreikantige Achäne. Bekannte Sauergräser sind Seggen, Simsen, Wollgräser u. a.

Unsere Getreidearten und Futtergräser sind Süßgräser, deren Bau wir uns durch Betrachtung und Vergleichung von Roggen

und Weizen (Taf. XXVII), Hafer und Wiesen-Rispengras (Taf. XXVIII) vergegenwärtigen können. Dem Blütenstand nach unterscheiden wir Ährengräser (Koggen, Weizen) und Rispengräser (Hafer, Hirse, Reis). Wir werden aber bemerken, daß die Ähren- und Rispengräser nicht einfache Blüten tragen, sondern daß ihr Blütenstand ein zusammengesetzter ist, d. h. daß die einzelnen Teile des Blütenstands Ährchen sind; so kommt es, daß sie auf dem kleinsten Raume möglichst zahlreiche Samen erzeugen; sie sind gewissermaßen die Compositae der Monokotylen, wie die Körbchenblütler die der Dikotylen sind.

Taf. XXVII. Koggen, *Secale cereale*; Weizen, *Triticum commune*. Koggen ist die Hauptbroitfrucht in Mitteleuropa, wahrscheinlich von den Slaven eingeführt und verbreitet; wild findet er sich bei uns nirgends, aber angebaut wird er in verschiedenen Spielarten, als Winter- und als Sommerfrucht. Der botanische Name kommt von *secare*, schneiden, und der Getreidegöttin *Ceres*. Fig. 1 stellt ein keimendes Samenkorn mit junger Pflanze dar: das spitze Keimblatt umwickelt das erste Halmblatt. Die schmalen, längsnerbigen, ganzrandigen, zugespitzten, etwas scharfen Blätter stehen abwechselnd, sind sitzend, bilden unten eine Scheide, welche den Stengel umschließt, mit den Rändern aber nicht zusammengewachsen, sondern an einer Seite offen ist; da wo sich Scheide und Blattgrund berühren, ist ein Häutchen (*Ligula*) eingeschaltet (Fig. 2); der aufrechte, cylindrische, hohle Stengel, der bis manns hoch werden kann, ist durch Knoten gegliedert, die zugleich den Ansatze der Blätter bilden. Die fingerlange, fast vierkantige Ähre des Koggens (Fig. 2) ist aus Ährchen zusammengesetzt, welche ungestielt, mit ihrer breiten Seite an der Stengelspindel anliegen. Ein solches Blütenährchen (Fig. 3) besteht aus zwei fruchtbaren Blüten und aus einer dritten unfruchtbaren, die verkümmert ist; diese drei Teile werden durch zwei schmale, zugespitzte, pfriemliche Hüllspelzen zusammengefaßt (siehe Fig. 3 u. 5). Jede einzelne Blüte des Ährchens hat zwei fahnenförmige Deckspelzen, eine äußere, untere, welche hartkrautig, dreinervig, rauhegefielt, am Rande stachelhaarig und zusammengedrückt ist, die übrigen Blütenteile umfaßt, und deren Mittelnerv in eine längere, scharfe Granne ausgeht; die innere, obere, auch Vorspelze genannt, ist häutig, zweinervig und grannenlos; sie umschließt die Blüte von innen (Fig. 4). Diese besteht aus einem einfächerigen Fruchtknoten, umgeben von zwei gefransten Schläppchen, welche man als verkümmerte Perigonblätter betrachtet; der Fruchtknoten trägt zwei federige Narben, und von seinem Grunde

erheben sich drei Staubblätter, deren lange dünne Fäden drei Staubbeutel in die Luft hinausflattern lassen. Die Gräser sind windblütig. Aus dem Fruchtknoten wird eine walzige, graugelbe Frucht, deren Fruchthaut mit dem Samen verwachsen ist, eine Karyopse (siehe Fig. 5 u. 6), die unten etwas zugespitzt ist. Fig. 7 zeigt den platten, schildförmigen Keimling, welcher nach unten und vorn liegt. Die Hauptmasse des Samenkorns bildet das Speichergewebe, welches reichlich Stärkemehl und Kleber enthält. Solcher Ährchen stehen bis 20 an der Stengelspindel und bilden eine zusammengesetzte Ähre. Bei der Reife verholzt der Halm, wird trocken und bildet Stroh. Verbrennt man dieses, so findet sich in der Asche ein reichlicher Kieselgehalt.

Der Roggenbau ist besonders in Mitteleuropa (Deutschland, Dänemark, Schweden, Norwegen, Rußland) verbreitet. Durch Anpassung an Klima und Standort sind mehrere Spielarten, verschieden durch Vegetationsdauer, Bestockung, Fruchtbarkeit, entstanden (z. B.: Probstei-Roggen in Schleswig, Johannis-Roggen in den russischen Ostseeprovinzen). Aus Roggenfrucht stellt man Roggenmehl dar, bäckt daraus Schwarzbrot; in Brennereien wird daraus Kornbranntwein durch Destillation gewonnen. Das Stroh wird als Häcksel zu Pferdefutter zerschnitten, oder zu Strohflechten verarbeitet, auch zum Dachdecken in manchen Gegenden gebraucht. Die Kornähren zeigen zuweilen einen gekrümmten, dunkelvioletten Pilz, Mutterkorn genannt, der giftig ist.

Taf. XXVII, Fig. 8 bis 14 stellen Teile des Weizens, *Triticum vulgare*, dar. Den Weizen haben die Römer aus Asien nach Europa gebracht. Er wird ebenfalls als Winter- und als Sommerfrucht gebaut, und zwar in zwei Hauptformen, als Grannenweizen und als Kolbenweizen (Fig. 8) ohne Grannen. Die Halme des Weizens sind etwas dicker und steifer, als die des Roggens, und werden weniger lang. Er blüht und reift etwas später, macht auch mehr Ansprüche an den Boden, als der Roggen. Der Halm ist glatt, zartgestreift; die Blätter sind breiter, lebhafter grün, mehr zugespitzt, als beim Roggen; das Hütchen ist kurz, stumpf und hat seitlich zarte, den Halm umfassende Öhrchen. Die Weizenähre ist fingerlang, derb, deutlich vierkantig (Fig. 8) kolbenartig. Die Ährchen sind wechselständig, mit der breiten Seite an der Spindel angewachsen, und meist vierblütig. Die Hüllspelzen (Fig. 9) sind eiförmig, bauchig, am Ende schief abgesehnitten, kurz-grobstachelspitzig, vielnervig, unter der Spitze zusammengebrückt, auf dem Rücken gewölbt; bei Bart- oder Grannenweizen tragen sie eine lange Granne. Die äußere Deckspelze ist

gebunden, spitz, die innere gleichlang, zweifelsig (Fig. 10). Um den Fruchtknoten legen sich die zwei Schüppchen, auf demselben stehen die federartigen Narben, von denen Fig. 11 einen stark vergrößerten Teil darstellt; aus dem Grunde treten die drei Staubblätter hervor (Fig. 9).

Bei der Reife werden die Deckspelzen, welche den Samen umgeben, trocken (Fig. 12), der rötlich-gelbe Same (Fig. 13) hat eine schmale Furche; er fällt frei aus den Spelzen. Der schildförmige Keimling liegt nach unten und nach vorn; der Längsschnitt (Fig. 14) zeigt den kleinen Keimling und die große Masse des starkmehlreichen Speichergewebes. Das Weizenkorn ist reicher an Nahrungstoffen, als das Roggenkorn, verlangt aber auch besseren Boden und wärmeres Klima.

Eine bei uns wildwachsende Weizenart ist die gemeine Quecke, *Triticum repens*; kriechend heißt sie wegen des weit umherkriechenden verzweigten Wurzelstocks. Die fünfblütigen flachen Ährchen fehren der Spindel des dünnen Halms die schmale Seite zu. Die Quecke ist ein gutes Futtergras, auf Äckern aber ein schwer auszurottendes Unkraut. Ähnlich, aber ohne verzweigten Wurzelstock, ist Voldch, *Lolium*, dessen von der Seite zusammengedrückte Ährchen der Spindel die schmale Seite zuehren. Ein besonders gutes Futtergras ist *Lolium perenne*, englisches Rahgras genannt. Die Gerste, *Hordeum*, hat einblütige Ährchen.

Die Süßgräser, deren Ährchen nicht auf der Spindel aufsitzen, sondern durch kürzere oder längere, verzweigte oder unverzweigte Stiele daran angeheftet sind, deren Ährchen also einen rispenartigen Blütenstand bilden, nennt man Rispengräser. Sind die Stiele sehr kurz, daß der Blütenstand mehr einer zusammengesetzten Ähre, oder einem Kolben gleicht, da man die Stiele, wenn man nicht genau nachsieht, gar nicht bemerkt, so nennt man sie Rispenährengräser. Dahin gehören Ruchgras, welches dem Wiesenheu den angenehmen Geruch verleiht, das Fuchsschwanz- und Pieschgras, das Rammgras und andere gute Wiesengräser.

Tafel XXVIII stellt Rispengräser dar: Saathaser, *Avena sativa*, und einjährige Poa.

Als Rispengräser bezeichnet man also diejenigen Süßgräser, deren Ährchen nicht auf der Spindel aufsitzen, sondern durch einfache, oder verzweigte Stiele an der Spindel angewachsen sind. Sie bilden den größeren Teil unserer Wiesengräser. Auf der Taf. XXVIII sind sie vertreten durch *Poa annua*, das einjährige

Rispengras, das verbreitetste Unkrautgras. Die Ährchen bilden eine ausgedehnte Rispe: von verschiedenen Punkten am oberen Teil des Halms (Spindel) gehen quirlförmig einfache oder verzweigte, fadenförmige, abstehende Ästchen aus, welche die Ährchen tragen (Fig. 7). Unter den Getreidearten ist das bekannteste Rispengras der Hafer; Fig. 1 stellt die Haferpflanze dar, wie sie aus dem keimenden Samenkorn hervorgewachsen ist. Fig. 2 zeigt das keimende Samenkorn, längs durchgeschnitten; man unterscheidet daran noch den Keimling, der, vom Speichergewebe des Samens ernährt, nach unten Wurzeln aussendet, welche als Nebenwurzeln aufzufassen sind, da sich die Hauptwurzel, wie bei allen Gräsern, nicht entwickelt; nach oben ist das eingerollte Keimblatt (Spitzkeimer) entfaltet, welches das Knöspchen umschließt, das sich zum Halm mit Blättern weiter entwickelt hat. Das Speichergewebe des Samenkorns ist schon größtenteils aufgezehrt und zum Aufbau der jungen Pflanze verwendet. Der Halm ist unbehaart, wird 60 bis 100 cm hoch und ist von ebenfalls kahlen Blattscheiden fast ganz umhüllt. Die Blatthäutchen sind breit, feingezähnt; die dunkelgrünen Blätter sind flach, zugespitzt, am Rande scharf, sonst kahl. Die Rispenäste stehen in halben Wirbeln, vier bis sechs an einer Stelle des Halms, am Grunde etwas verdickt, die untern verzweigt. Die Rispe ist gleichmäßig ringsum ausgebreitet, indem die Ästchen horizontal abstehen. Die ansehnlichen hellgrünen Ährchen hängen vor der Reife herab. Sie sind zweiblütig (Fig. 3). Die Hüllspelzen sind länger als die eingehüllten beiden Blüten, sieben- bis neunnervig und zugespitzt. Die Deckspelzen sind glatt, lanzettlich, nach oben verschmälert, an der Spitze zweispaltig und gezähnt. Die obere Blüte ist grannenlos, die untere hat an der äußeren Deckspelze eine rückenständige, etwas gekniete, am Grunde gedrehte Granne (Fig. 3). Die innere Deckspelze umschließt die inneren Blütenteile (Fig. 4). Vor dem Fruchtknoten mit seinen beiden federartigen Narben bemerkt man das befruchtete Schläppchen und die drei Staubblätter. Im Juli blüht der Saathafer, Ende August und Anfang September reift er. Der längliche, bräunliche Same ist in Spelzen eingehüllt (Fig. 5 u. 6).

Der Saathafer scheint von den ältesten Zeiten an nördlich von den Alpen einheimisch gewesen zu sein; die Römer haben ihn wahrscheinlich von den Germanen erhalten. Er ist als Futtergetreide sehr wichtig. Seine Körner enthalten 47 Proz. Stärkemehl, während Weizen 64 Proz. und Roggen 60 Proz. (mit etwa 10 Proz. eiweißhaltigem Kleber) enthalten. Der Hafer wird bis

65° nördl. Breite gebaut und macht von allen Getreidearten am wenigsten Ansprüche an den Boden. Zu Brot wird Hafermehl nur in Norwegen und in Schottland verbacken; bei uns bereitet man daraus Hafergrütze, Haferkleim, Haferbrei u. s. w. — Am meisten wird er bei uns als Futter für Pferde und andere Haustiere angebaut, auch als Grünfutter verwendet. Das Haferstroh findet eine vielfache Verwendung in der Landwirtschaft und als Bettstroh.

Es giebt mehrere Spielarten des Saathafers: weißen ungegrannten Frühhafer, einkörnigen schweren Hafer, dreikörnigen Gold-, vier bis sechskörnigen chinesischen, schwarzen und braunen Hafer. Einseitswendige Rispen hat der Fahrenhafer (*A. orientalis*).

Der Wild- oder Windhafer, *A. fatua*, hat bräunlich behaarte Deckspelzen und in jedem Ährchen zwei gekniete Grannen. Er kommt als Unkraut in der Saat vor.

Als Wiesengräser sind wichtig: der graugrüne, weichhaarige *A. pubescens*, dessen untere Blätter und Blattscheiden weich behaart, dessen Ährchen silberweiß und violett oder bräunlich gescheckt sind.

Der seltenere Wiesenhafer, *A. pratensis*, hat schmale, braungrüne, starre Blätter, kahle Blattscheiden, schmale Rispe, silberweiß-gescheckte Ährchen, die bisweilen violett überlaufen sind. Der Goldhafer, *A. flavescens*, ist niedrig, grasgrün und hat kleine, goldgelbe Ährchen.

Bekannte und häufige Rispengräser sind das Knäuelgras, *Dactylis glomerata*, benannt nach seinen knäuelig zusammengedrängten Ährchen, welche eine kurzästige, einseitswendige Rispe bilden; die Ährchen sind drei- bis vierblütig. Sehr süß sind die Honiggräser (*Holcus mollis* und *lanatus*) mit weichhaarigen Blättern und blaurötlichen, kleinen, spizeiförmigen Ährchen. Sehr zierliche Rispengräser sind das Zittergras, *Briza media*, mit fünf- bis neunblütigen stark zusammengedrückten Ährchen und sehr feinen Rispenästchen, auf trocknen Wiesen und an Feldrändern, und das Perlgras, *Melica nutans*, in schattigen Wäldern, dessen Rispe einer einseitswendigen Traube gleicht von eirunden Ährchen, deren Hüllspelzen purpurbraun sind. Wichtige Wiesengräser sind die *Poa*-Arten, Rispengräser im engeren Sinne genannt, saftige, rasenbildende Süßgräser mit flachen Blättern und zarten Halmen, deren zwei- und mehrblütige Ährchen zusammengedrückt, länglich, eiförmig und grannenlos sind.

Auf Taf. XXVIII, Fig. 7 bis 10 sind Rispe und Blütenähren des Einjährigen Rispengrases, *Poa annua*, dar-

gestellt, welches besonders als Unkraut auf und an Wegen, auch zwischen Pflaster, auf Gartenbeeten und sonstigem Kulturland wächst, und auch auf Grasland leere Stellen zwischen anderen Wiesengräsern ausfüllt. Aus einem Büschel weißlicher Nebenwurzelsafern steigen eine Anzahl aufrechter oder ausläuferartig aufsteigender, 20 bis 30 cm hoher, lebhaft grüner, flach zusammenge-drückter, bisweilen knieförmig gebogener Halme empor, dicht mit schmalen längsnerbigen Blättern besetzt, deren länglich-zugespitzte Blattfläche durch ein längliches Häutchen mit der Scheide verbunden ist. Die Rispe (Fig. 7) ist locker, sparrig, meist einseitigwendig; die Ästchen stehen einzeln, oder zwei zusammen, anfangs aufrecht zusammengebrängt, dann fast unter rechtem Winkel abstehend, und sind glatt und kahl. Die Ährchen sind länglicheiförmig, drei- bis siebenblütig, meist kahl; bisweilen sind die Spelzen an Kiel und Rand mit einer Reihe feiner Härchen versehen, grün und weißlich, selten bläulich angelauten. Die Hüllspelzen sind kurz, etwas ungleich, grün mit weißhäutigen Rande (Fig. 8), die äußere einnervig, die innere breite dreinervig mit stumpfem Rücken. Die äußere Deckspelze ist der inneren Hüllspelze ähnlich, etwas größer, schwach fünfnervig, stumpfspitzig, mit kurzen Wollhärchen auf dem Mittelnerven, bisweilen blaurötlich angelauten. Die Schüppchen sind sehr klein, breitlanzettlich; die Staubbeutel gelb, die Federchen (Narben) weiß. Die Karyopsenfrucht ist gelblichbraun in gleichfarbigen Spelzen (Fig. 9), kahl, an beiden Enden etwas zugespitzt (Fig. 10).

Diese einjährige *Poa* eignet sich deswegen weniger als Futtergras, weil sie das ganze Jahr lang blüht, die Samen daher nicht gleichzeitig reifen. Als Unkraut ist sie lästig, und muß immer ausgejätet werden.

Ein wichtiges Wiesengras ist *Poa pratensis*, das sich durch lange Ausläufer verbreitet und bis 60 cm hoch wird; die grünen Ährchen der weitabstehenden Rispenästchen sind meist violett angelauten. Es bildet dichte Rasen. Das gemeine Rispengras, *Poa trivialis*, ist ebenfalls ein gutes Futtergras, unterscheidet sich von *Poa pratensis* dadurch, daß es keine Ausläufer treibt, grüne Ährchen, rauhe Halme und Blätter und lange Blatthäutchen hat. In Gebüsch und Wäldern ist *Poa nemoralis*, Waldrispengras, mit grasgrüner, sehr lockerer, zarter Rispe, häufig.

Am Rande stehender und fließender Gewässer sind die Schwadengräser, *Glyceria*, ansehnliche Rispengräser; die blütenreichsten Ährchen haben die Schwingel- (*Festuca*) und Trespengräser (*Bromus*), deren Deckspelzen meist begrannt

sind. Einblütige Ährchen haben die Straußgräser (*Agrostis*), der Waldhirse (*Milium*); die Ährchen der Schmielen (*Aira*), Schilfgräser (*Calamagrostis*) und rohrartigen Glanzgräser (*Phalaris*) sind mehrblütig. Der Reis ist ebenfalls ein Rispengras, dessen Blüten aber sechs Staubblätter und zwei Fruchtknoten haben. Sein Anbau erfordert viel Feuchtigkeit und Wärme.

Der Hirse, *Panicum miliaceum*, stammt aus Ostindien; dieses bei uns angebaute Rispengras hat einblütige Ährchen und scheinbar drei Deckspelzen; dies hat seinen Grund darin, daß eine unfruchtbare Blüte zu einer Deckspelze verkümmert ist.

Das Zuckerrohr, *Saccharum*, ist ein bis 3 m hohes tropisches Gras, dessen dicker Stengel mit zuckerhaltigem Mark erfüllt ist; die Blätter sind breit und lang, scheidig und durch einen weißen Mittelnerv gefielt. Es ist ebenfalls ein Rispengras, dessen Ährchen einblütig sind. Es stammt aus Ostindien und ist nach Westindien verpflanzt. Mit ihm verwandt ist Durrha- oder Moorhirse, *Sorghum vulgare*, das Hauptgetreide des heißen Afrika.

Das Hauptgetreide Amerikas, ehe es von den Europäern entdeckt wurde, war Mais, *Zea maïs*, das sich von allen Süßgräsern dadurch unterscheidet, daß seine Blüten einhäusig getrennt sind. Sein dicker Stengel ist ebenfalls nicht hohl, sondern mit saftigem Mark erfüllt. Die männlichen Ährchen sind in langen Scheinähren zu einer Rispe angeordnet. Die weiblichen Blütenstände sind kolbenförmig, in den unteren Blattwinkeln von zahlreichen Blattcheiden umgeben, und enthalten von fleischigen Blütenspelzen umhüllte Fruchtknoten mit fadenförmigen Griffeln, welche einen Schopf über dem Kolben bilden. Die Samen sind gelb oder rötlich und um die markige Spindel in sechs bis zwölf Reihen angeordnet (Maiskolben). Sie werden zu Mehl und Gries vermahlen. Bei uns werden verschiedene Spielarten angebaut, z. B. als Grünfutter verwendet, einige auch als Blattzierpflanzen.

Riesige baumartige Schilfgräser sind die Bambusrohre der Tropenländer, Gräser, welche verholzen und Seitenäste treiben. Ihre Blüten stehen in Rispen; sie pflanzen sich aber meist durch Schößlinge fort, und bilden in den Flußniederungen ganze Wälder.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

(Taf. XXVII u. XXVIII.)

1. Welche Bedeutung haben die Gräser für den Naturhaushalt, für Menschen und Tiere?

Pilling, Begleitchrift.

7

2. Woraus schließen wir, daß sie zu den Monokotylen gehören, und inwiefern kann man sie gesellige Pflanzen nennen?

3. Was sind Spelzen, und warum kann man die Gräser als Spelzenblütige bezeichnen?

4. Durch welche Hauptmerkmale unterscheiden sich Süß- und Sauergräser?

5. Welchen Stengel nennt man Halm, und was ist Stroh?

6. Welchen Blütenstand der Gräser nennt man Ährchen, und woraus besteht eine Ähre?

7. Inwiefern kann man den Blütenstand der Süßgräser als einen zusammengesetzten bezeichnen?

8. Welchen Unterschied macht man zwischen Hüll-, Deck- und Blütenspelzen (Schüppchen) der Ährchen und ihrer Einzelblüten?

9. Welche eigenthümliche Form haben die Narben der Süßgräser, und warum nennt man sie Federchen?

10. Inwiefern gehören die Gräser zu den windblütigen Pflanzen?

11. Zu welcher Frucht reift der einsamige Fruchtknoten, und was ist eine Karyopse?

12. Wie ist der Keimling der Grasamen beschaffen, wie das Keimblättchen?

13. Welchen Unterschied macht man zwischen Ähren- und Rispengräsern?

14. Welche Süßgräser bezeichnet man als Rispenährengräser?

15. Wieviele Einzelblüten haben die Ährchen von Weizen, Roggen und Gerste, und inwiefern gehören sie zu den Ährengräsern?

16. Wie unterscheiden sich Roggen und Weizen von einander in Bezug auf ihre Herkunft, ihren Wuchs, ihre Ansprüche an Boden und Klima, und den Nahrungsgehalt ihrer Samen?

17. Wozu verwendet man das Stroh von Roggen und Weizen?

18. Welche geistigen Getränke bereitet man aus den Körnern von Gerste, Roggen und Weizen?

19. Wie unterscheiden sich Kolben- und Bartweizen?

20. Was sind Grannen?

21. Welche bekannten guten Wiesengräser bezeichnet man als Ährengräser, und welche als Rispenährengräser?

22. Welche Getreidearten gehören zu den Rispengräsern?

23. Welchen Blütenstand nennt man eine Rispe?

24. Woher stammt der Hafer, und zu welcher Verwendung wird er angebaut?

25. Welche Ansprüche macht der Saathafer an Boden und Klima?

26. Wieviele Blüten enthält ein Ährchen des Saathafers, und an welcher Spelze hat er eine rückenständige Granne?

27. Wieviele und was für Grannen hat das Ährchen des Wind- oder Wildhafers?

28. Welche Arten des Hafers sind als Wiesengräser wichtig?

29. Welche Rispengräser bilden den Hauptbestandteil guter Wiesen?

30. Welches Rispengras (*Poa*) ist das gemeinste Unkraut auf Kulturland?

31. Welche Rispengräser haben einblütige, und welche mehrblütige Ährchen?

32. Wieviele Staubblätter und Griffel hat die Blüte des Reisgrases?

33. Welchen einhängig-getrennten Blütenstand zeigt der Mais, und woher stammt diese Getreideart?

34. Welche Eigentümlichkeiten haben Zuckerrohr und Bambusrohr?

35. Wie unterscheiden sich die Gräser der Tropenländer im allgemeinen von unseren Wiesengräsern?

Die vollständigsten ringsgleichen und seitlichgleichen Blüten unter den Monokotylen haben die Lilienblütigen und die Orchideen, an welche sich die Bananengewächse (*Musaceae*) anschließen. Unvollständige Blüten haben die Spelzenblütigen (Gräser), die Kolbenblütigen (Rohrkolbengewächse, Palmen). Unter den Dikotylen haben wir bisher nur Pflanzen mit vollständigen Blüten kennen gelernt (bestehend aus Kelch, Blumenkrone, Staubfruchtblättern), sowohl rings- als seitlichgleiche, frei- und verwachsenfronblättrige, mit einfachen und gedrängten Blütenständen. Aber auch Dikotylen mit unvollständigen Blüten giebt es in großer Zahl. Man faßt sie zusammen in den Gruppen der Perigonblütigen und Apetalen (Blumenblattlosen). Unter einem Perigon (Blütenhülle) versteht man einen einzigen Kreis von gefärbten oder grünen Blütenhüllblättern. Solche Perigonblütige sind Seidelbast, Knöterich, Spinat, Melde u. s. w. Es giebt aber auch Dikotylen, deren Blüten noch unvollkommenere,

nur schuppenartige Hüllen haben; sie bezeichnet man als Blumenblattlose, Apetalae. Bei letzteren sind Staub- und Fruchtblätter in manchen Pflanzenfamilien einhäusig, oder zweihäusig getrennt, z. B. bei Birken und Weiden. Solche Dicotylen stellen die Tafeln XXIX u. XXX (Perigonblütige), XXXI, XXXII, XXXIII u. XXXIV (Blumenblattlose, Apetalae) dar.

Tafel XXIX.

Kellerhals, Seidelbast. *Daphne Mezereum.*
Blüten des Lorbeerbaums. *Laurus nobilis.*

Bot. d. Tu.
Braunschweig

Schon im Februar und März blüht in Laubwäldern (besonders Thüringens) ein kleiner, selten meterhoher, verzweigter Strauch; noch ehe die Blätter sich entfalten, ist er mit roten, becherförmigen, stark duftenden Blüten in Büscheln besetzt. Er hat eine gelblich-graue Rinde, unter der eine seidenartige Bast-schicht (Seidelbast) liegt; diese enthält ein in Aether lösliches Harz, das auf der Haut Blasen zieht. Die ganze Pflanze gehört zu den Giftgewächsen. Die roten Blüten sind becherförmig mit vierteiligem Saum, dessen Abschnitte eiförmig und stumpf zugespitzt sind. Das kronenförmige Perigon ist mit dem Blütenboden verwachsen (Fig. 4). Die acht gelben Staubblätter sind in zwei Reihen übereinander der Perigonröhre eingefügt. Der eiförmige, oberständige Fruchtknoten steht auf dem Blütenboden, und trägt auf sehr kurzem Griffel eine etwas aufgeschwollene, schwach-zweilippige Narbe (Fig. 5); er umschließt eine einzige Samenknope, welche herabhängt (Fig. 4). Die scharlachrote, glänzende Frucht (Fig. 2) ist eiförmig, unten abgerundet, oben stumpf, und enthält einen runden, dunkelgefärbten Samen (Fig. 6, 7), der medizinisch Verwendung findet. Die Blätter sind am Ende der Zweige schopfartig zusammengedrängt (Fig. 1 u. 2), ganzrandig, lanzettlich, kurz gestielt, lederartig; sie entfalten sich nach den Blüten und fallen im Herbst ab. Die Blüten stehen meist zu dreien am Ende eines verkürzten Zweigs, der mit einer Terminalknospe endet; aus den Blattwinkeln der daraus sich entfaltenden Blätter wachsen die nächstjährigen Blüten hervor, welche mit grünlichen Deckblättchen umgeben sind.

Der Strauch kann als Ziergewächs dienen, man darf aber seine giftigen Eigenschaften nicht außer Acht lassen. Der Name

Daphne ist aus der Mythologie als der Name einer schönen Nymphe bekannt, welche, nach Ovid, vor den Nachstellungen Apollos in den Lorbeerbaum verwandelt wurde. Seidelbast ist dem Lorbeer verwandt. Der Artnamen *Mezereum* soll persischen Ursprungs sein. In Gebirgswaldungen giebt es eine gelb-grün blühende Art *D. laureola*, die ebenfalls giftig ist und schwarzwerdende Beerenfrüchte trägt.

Die Abbildungen 8 bis 15 der Taf. XXIX stellen Teile des Lorbeerbaums, *Laurus nobilis*, dar, jenes schönen immergrünen Gewächses, welches schon in den Mittelmeerländern im Freien, bei uns während des Winters in Häusern kultiviert wird, pappelartig in die Höhe wächst, aber auch den Schnitt gut verträgt und in Kugelform gezogen werden kann. Seine immergrünen, lederartigen Blätter sind länglich-lanzettförmig (Fig. 8) und nach beiden Enden zugespitzt, wellenrandig, kahl, grün-glänzend. Die grünlich- oder gelblichweißen Blüten stehen büschelförmig in Blattachseln und sind durch Fehlschlagen meist unvollständig, sogar zweihäufig. Die Staubblattblüten (Fig. 9, 10) haben außer den vier Perigonblättern, welche auf dem Rande des mit der Blüte verwachsenen Blütenbodens stehen und den Saum des mit dem Blütenboden verwachsenen Perigons bilden, 12 in zwei oder drei Kreisen angeordnete Staubblätter und bisweilen einen Rest des verkümmerten oder unentwickelten Stempels. Die Staubblätter des äußeren Kreises haben an ihren Fäden zwei knopfartige, kurzgestielte Drüsen (Fig. 12), die des inneren Kreises nur eine (Fig. 11). Die Staubbeutel öffnen sich durch zwei nach oben schlagende Klappen (Fig. 9, 10, 12), welche sich schließen, um den Pollen (Blumenstaub) gegen Regen zu schützen. Die Stempelblüten (Fig. 13) haben innerhalb der mit dem Blütenboden verwachsenen Blütenhülle einen flaschenförmigen Stempel und vier unfruchtbare Staubblätter. Dieselben sind also auf Wechselbestäubung durch Insekten oder Wind angewiesen. Der oberständige Fruchtknoten enthält nur eine Samenknope; aus ihm entwickelt sich eine ziemlich trockene, grünliche oder dunkelblaue Beere (Fig. 14), deren Same ohne Speichergewebe und ganz mit dem geraden Keimling (Fig. 15) ausgefüllt ist. Der Lorbeerbaum blüht im April und Mai. Schon im alten Griechenland pflanzte man Lorbeerhaine an, die dem Apollo geweiht waren, und Lorbeerkränze waren ein Sinnbild des Sieges und des Ruhms, mit Lorbeerkränzen krönte man Sänger, Dichter und Helden. Die bitterlich-aromatischen Blätter, welche ein ätherisches Öl enthalten, dienen auch als Küchengewürz; aus dem Öl bereitet man Heilsalben. Als Ziergewächs wird er in Holland

massenhaft getrieben. Eine ähnliche Zierpflanze (*Laurus*), *Tinus*, ein immergrüner Strauch, mit lederartigen eiförmigen Blättern und weißen Blüten in Doldentrauben, ist im südlichen Europa heimisch, gehört aber nicht zu den Vorbeergewächsen, sondern zu den Geißblattgewächsen, und zwar zur Gattung *Viburnum*, Schneeball.

Mit *Laurus* verwandt sind aber bekannte Gewürzpflanzen der Tropen, wie der Zimmtbaum, *Cinnamomum*, der in Ceylon heimisch und von da in den Tropenländern verbreitet worden ist, und bekanntlich seiner aromatischen Rinde wegen angebaut wird, aus der man das Zimmtöl preßt; ferner der Kampferbaum, *Camphora*, in China und Japan, dessen Holz Kampfer enthält, der *Sassafras* im südlichen Nordamerika, aus dessen Blüten man einen krampfstillenden Thee bereitet, und dessen Holz ein Öl enthält, das man früher zur Heilung von Hautkrankheiten anwendete. Nahe verwandt ist auch der Muskatnussbaum auf den Molukken.

Die Vorbeergewächse, welche meist den Tropen angehören, baumartig sind, und ätherisches Öl enthalten, mit immergrünen ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und vier- bis sechsteiligen Perigonblüten, 9 bis 12 Staubblättern, oberständigem Fruchtknoten und beerenartigen Früchten — vereinigt man in der Familie der *Lauraceae*. Von ihnen sind die *Daphne*-Gewächse dadurch verschieden, daß sie strauchartig sind, lederartige, aber nicht immergrüne, einfache, ganzrandige Blätter haben, und daß ihr Perigon röhrig ist, vierspaltig und gefärbt; acht Staubblätter sind in zwei Kreisen der Perigonröhre angewachsen. Die beiden Familien sind nahe verwandt; zu ihnen gesellen sich noch die sogenannten Ölweiden, *Elaeagnus*, deren weidenartige Blätter mit Sternhaaren besetzt sind, und deren Blüten aus einem weißlichen röhrenförmigen Perigon mit vier Zipfeln und vier Staubblättern in der Röhre bestehen.

Diese drei verwandten Familien der *Lauraceae*, Lorbeerartigen, *Daphnoideae*, Seidelbastartigen, und *Elaeagnaceae*, Ölweidenartigen Gewächse können in eine Ordnung der Vorbeergewächse *Laurineae* oder *Thymelaeinae* vereinigt werden, als perigonblütige Dicotylen, welche sich an die verwachsentröhrigen (*Gamopetalae*) Dicotylen mit vollständigen Blüten anschließen.

Taf. XXX stellt ebenfalls perigonblütige Dicotylen mit schwach gefärbter und grüner, getrenntblättriger Blütenhülle dar:

Tafel XXX.

Buchweizen. *Polygonum fagopyrum*.
 Blüten von **Spinat.** *Spinacia oleracea*.

Beide sind krautartige Kulturgewächse unserer Sandfelder und Gärten. Der Buchweizen ist mit dem Wiesenknöterich und anderen Knötericharten verwandt (Familie der Knöterichgewächse, Polygonaceae), während Spinat mit den Melden und Gänsefußgewächsen verwandt ist (Chenopodiaceae).

Buchweizen oder Heideform ist ein Kulturgewächs, welches aus der Tartarei, oder aus Sibirien stammt, im 18. Jahrhundert über Rußland nach Deutschland gekommen ist und in sandigen Heidegegenden, z. B. in Brandenburg und Lüneburg, wegen seines stärkemehlhaltigen Samens, angebaut wird; man genießt ihn als Grütze.

Der saftige, bisweilen etwas rötlich angelauene, aufrechte Stengel wird, schwach verästelt, bis 50 cm hoch, trägt gestielte, dreieckig-herzförmige oder etwas spießförmige, lebhaft grüne Blätter, welche durch kurze Scheiden an den Stengel geheftet sind. Die Blüten stehen blattwinkelständig in traubenförmigen Wickeln, deren Blütenstiele ebenfalls aus kurzen scheidenförmigen Deckblättchen hervorstachen. Die Perigonblüten haben vier bis fünf weißrötliche Zipfel und acht Staubblätter (Fig. 2), an deren Grunde gelbe Honigdrüsen lagern (Fig. 2 u. 3). Der dreieckige Fruchtknoten (Fig. 3) mit drei Narben wird, von dem nach dem Verblühen bleibenden Perigon umgeben (Fig. 4), zu einer scharfkantigen braunen Frucht (Fig. 5), deren Same einen gekrümmten Keimling (Fig. 6 u. 7) in mehligem Speichergewebe enthält. Die im Mai blühenden Buchweizenfelder werden von Bienen fleißig besucht. Das Kraut ist ein gutes Futter, die reifen Körner dienen zur Mästung des Geflügels, und man bereitet aus ihnen eine wohlschmeckende Grütze. Der Name *Polygonum* bedeutet Knöterich (πολύ viel, γόνυ Knie, Pflanze mit vielen Knien), und *fagopyrum* Buchweizen (φηγός Buche, πυρός Weizen); die dreikantigen Körner gleichen kleinen Buchnüssen.

Bekannte Knötericharten (*Polygonum*) sind der Wiesenknöterich (*P. bistorta*) mit rötlichen ährenförmigen endständigen Blütentrauben, auf feuchten Wiesen, und Vogelknöterich (*P. aviculare*), ein verbreitetes Unkraut, dessen Samen die Vögel gern fressen.

Der Spinat (Fig. 8 bis 13) stammt ebenfalls aus Asien und ist zu uns durch die Araber über Spanien gekommen.

Er wird in mehreren Spielarten angebaut. Die jungen, zarten Blätter werden, frisch gepflückt, zu Gemüse bereitet. Der Name *Spinacia* stammt von den Arabern.

Die eiförmig-länglichen Blätter haben am Grunde eine spießförmige Gestalt; die oberen Blätter am krautigen Stengel, der bis meterhoch werden kann, sind schmal, lanzettförmig. Die Blüten stehen in den oberen Blattwinkeln geknäuel, und haben entweder sowohl Staubblätter als Stempel (Fig. 9), oder nur Staubblätter (Fig. 8), stets aber ein vierblättriges, grünes, behaartes Perigon, dessen Teile an der Spitze einwärts gekrümmt sind; ihr Stempel hat drei Narben. Es giebt auch Pflanzen mit nur weiblichen (Stempel-) Blüten (Fig. 10). Diese haben aber nur ein zwei- bis dreiblättriges Perigon und vier Narben. Die Spinatpflanze kann also als zweihäufig bezeichnet werden. Die unvollkommenen Blüten sind durch Verkümmern entstanden. Die Blütenhülle verhärtet sich beim Reifen und verwächst mit dem Samen, welcher bei dem Sommerspinat (*Sp. oleracea*) glatt ist, (Fig. 11), beim Winterspinat (*Sp. spinosa*) stachelig. Der Winterspinat wird im Herbst gesät, der Sommerspinat zeitig im Frühjahr; letzterer hat fleischigere Blätter. Zur Samenzucht benutzt man Herbstsaaten, lichtet die zu dicht stehenden Pflanzen und entfernt die Pflanzen mit männlichen Blüten, nachdem die weiblichen angelegt haben. Der Same reift ziemlich schwer.

Mit dem Spinat sind die Melden (*Atriplex*) und die Gänsefußarten (*Chenopodium*) verwandt, deren Blüten ebenfalls ein ungefärbtes (grünes) Perigon haben, oder ohne Hüllblätter sind. Ein wichtiges Kulturgewächs der Ordnung der *Oleraceae*, welche die Familien der *Chenopodiaceae* (Gänsefußgewächs) mit einigen anderen zusammenfaßt, ist Runkelrübe, *Beta vulgaris*, von der die Zuckerrübe (var. *rapacea*) abstammt.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen zu Tafel XXIX und XXX.

1. Welche Blumentkrone nennt man Blütenhülle, Perigon?
2. Wie ist die Perigonblüte von Seidelbast beschaffen?
3. Woher kommt der Name Seidelbast?
4. Welche Teile dieser strauchartigen Pflanze sind giftig?
5. Wie verhält sich, der Zeit nach, die Entfaltung der Blätter zur Entwicklung der Blüten?

6. Welche Fruchtart reift aus dem oberständigen Fruchtknoten?
7. Inwiefern ist *Daphne* mit *Laurus* verwandt?
8. Wie unterscheiden sich Wuchs, Beschaffenheit der Blätter, Blüten und Früchte beider Pflanzen?
9. Welche Verkümmerscheinungen treten bei den Blüten von *Laurus* auf?
10. Welche (biologische) Eigentümlichkeit zeigen die Staubblätter (Beutel sowohl als Fäden) der Lorbeerblüten?
11. Welchen Erdgürteln gehören die Lorbeergewächse an, und durch welche Erzeugnisse des Pflanzenlebens sind sie ausgezeichnet?
12. Welche drei verwandten Familien kann man in der Ordnung der Lorbeergewächse (*Thymelaeinae*) vereinigen?
13. Inwiefern sind auch die Blüten der krautartigen Kulturpflanzen, des Buchweizens und Spinats, Perigonblüten?
14. Wodurch werden die Bienen in die Blüten des Buchweizens gelockt, um die Wechselbestäubung zu vermitteln?
15. Warum gehört Buchweizen zur Gattung und Familie der Knöteriche, und in welche Klasse des Linnéschen Systems muß man sie einreihen?
16. Inwiefern stellt sich bei *Spinacia* eine ähnliche Verkümmernng der Blüten heraus, wie bei *Laurus*?
17. Woher stammen Buchweizen und Spinat, wie sind sie auf entgegengesetzten Wegen zu uns gekommen, und zu welchen Zwecken werden sie angebaut?
18. Zu welcher Ordnung der perigonblütigen Dicotylen gehören die Knöterichgewächse und die Gänsefußgewächse? (*Polygoninae*, *Oleraceae*.)

Die Knospen der Holzgewächse.

Der Winter ist in unserm Erdgürtel die Zeit der Ruhe für die Pflanzenwelt. In diesem „Winterschlaf“ erstarben die Holzgewächse zu neuer Lebensthätigkeit. Die Wurzeln unterbrechen auch im Winter ihre Thätigkeit nicht; sie wachsen und breiten Saugwurzeln aus. An den Zweigen der Holzgewächse haben sich schon im Sommer und Herbst in den Blattwinkeln Knospen gebildet, d. h. Ansätze zu neuen Sprossen für Achsen- und Blatt-

gebilde. Sobald die Blätter im Herbst abfallen oder verdorren, fangen die Knospen an sichtbarer zu werden, und wenn im zeitigen Frühling Licht und Wärme der Sonne die Saftbewegung in Stamm und Zweigen weckt, bemerkt man bei vielen Holzgewächsen ein Schwellen der Knospen, z. B. bei der Koffkastanie (*Aesculus Hippocastanum*), dem Holunder (*Syringa vulgaris*), bei vielen Stein- und Kernobstgewächsen u. a. Die Knospen sind meist umgeben von derben Hochblättchen, oder von harten, lederartigen, braunen Schuppen, welche die jungen, zarten Achsen- und Blattgebilde gegen die Einflüsse der Kälte und rauher Witterung schützen. Die Knospen enthalten z. T. auch die Ansätze der Blüten, welche man leicht bemerkt, wenn man einen Längs- oder Querschnitt etwa durch Knospen des Ahorns führt. Keine Blütenknospen, ohne Deckschuppen und schützende Hochblättchen, beobachten wir schon im Herbst und Winter an Haselsträuchern und Birken; sie erscheinen an kurzen Seitenzweigen als walzenförmige Gebilde, welche unverhüllt überwintern, im Frühjahr sich verlängern und schlaff herunterhängen. Es sind ährenartige Blütenstände, welche nur Staubblattblüten, an schlaffer Spindel aneinander gereiht, enthalten. Die einzelnen Blüten sind kronlos, haben meist auch kein Perigon, sondern nur schuppenartige Deckblättchen als Hüllen. Man bezeichnet solche Blütenstände als Kästchen (*amentum*) und faßt die Gewächse, welche solche unvollkommene Blütenkästchen hervortreiben, als Kästchenblütige, *Amentaceae*, zusammen. In diese Familie gehören viele unserer Waldbäume, Holzgewächse, welche Kästchenblüten mit Staubblättern (männliche) und andere mit Stempeln (weibliche) tragen; dieselben befinden sich entweder auf derselben Pflanze, wie bei den Birken und Erlen, und werden dann als einhäusig (*Monoecia*) bezeichnet; oder die männlichen Blütenkästchen befinden sich auf besonderen Pflanzen, und ebenso die weiblichen auf besonderen; man bezeichnet sie dann als zweihäusig (*Dioecia*), wie bei den Weiden und Pappeln. Bei den einhäusigen sind oft nur die männlichen Blüten in Kästchen angeordnet, während die weiblichen in Köpfchen, oder einzeln stehen; so bei den Haselsträuchern, Eichen und Buchen. Die Kästchenpflanzen sind meist ansehnliche Laubholzgewächse, und Linné vereinigte sie in den Klassen XXI als *Monoecia* und XXII als *Dioecia*. Eine XXIII Klasse umfaßte die Pflanzen, an denen man Staubgefäß, Stempel und vollständige Blüten zugleich beobachtet: Linné nannte sie *Polygamia*, *Vielehige*.

Tafel XXXI.

Salweide. *Salix caprea*. Blütheileile von
Schwarzpappel. *Populus nigra*.

An Weidengehölzen bemerkt man schon im Februar und März Knospen, welche in braune, lederartige Deckschuppen gehüllt sind; diese Hüllen fallen beim Anschwellen der Knospe und beim Aufblühen nach und nach ab, und dadurch werden die weißfilzigen Knospengebilde bloßgelegt, welche allmählich zu schief nach oben stehenden, weichen, gelbbüftigen „Palmkäschen“ auswachsen, die kurzgestielt und durch weiche Hochblättchen gestützt sind (Fig. 1). Palmkäschen nennt man sie, weil die blühenden Zweige der Salweide am Palmsonntage, zu Anfang der Charwoche, in katholischen Kirchen an Stelle der Palmwedel geweiht wurden. Die Käschen von Stempelblüthen findet man an Zweigen anderer Sträucher derselben Art, in der Nähe der Pflanzen mit Staubblattblüthen (Fig. 2). So stellen die Salweiden entweder Pflanzen mit männlichen, oder Pflanzen mit weiblichen Blüthen dar, „Männer und Weiber wohnen gewissermaßen getrennt in verschiedenen „Häusern“; daher stellte sie Linné in die XXII. Klasse der Dioecia, d. h. Zweihäusigen. Die Bestäubung besorgen Insekten und Wind. Die Blätter der 2 bis 8 m hohen Sträucher der Salweide (*Salix*), deren Zweige mit grünlich=brauner, im Saft leicht löslicher Rinde bedeckt sind, erscheinen erst im April, wenn die männlichen Blüthenkäschen bereits verblüht sind (Fig. 3); sie sind elliptisch=eiförmig, mit zurückgekrümmter Spitze schwach gefärbt, oberseits kahl, unterseits bläulich=grün und filzig, kurz gestielt. Die Nebenblätter sind nierenförmig. Die Salweidesträucher wachsen oft zur Baumform aus; sie finden sich im Gebüsch, an Flußufern und schattigen Rändern.

Die einzelnen Blüthen der weichen, gelben, männlichen Käschen bestehen aus zwei Staubblättern mit gelben Beuteln; am Grunde der Fäden findet sich eine längliche Honigdrüse (Fig. 4), die Hülle bildet ein gewimpertes Hochblättchen, dicht gedrängt stehen sie an einer schief=aufrechtstehenden, steifen Spindel, welche durch grünlich=weiße Hochblättchen am Grunde gestützt ist. Ihr Blumenstaub ist klebrig und bleibt leicht an den Haaren der Insekten, welche durch die gelbe Farbe der Staubbeutel und durch die Honigdrüse angelockt werden, hängen. Den Anflug der Honigsuchenden Insekten begünstigt die steife, aufwärts gerichtete Stellung der Käschen. Die einzelnen Stempelblüthen (Fig. 5) der weib-

lichen Pflanzen, welche grüne, walzenförmige Näschen tragen, bestehen aus einem einfächerigen, flaschenförmigen, gestielten Fruchtknoten mit zwei ausgerandeten, zweilappigen Narben auf kurzem Griffel; sie haben ebenfalls eine Honigdrüse und ein gewimpertes Hochblättchen als Hülle. Die Näschen der weiblichen Blüten stehen auch steif-schief-aufrecht und sind durch schmale grünlich-weiße Hochblättchen gestützt. Die silzigen Samenkapseln reifen im Juni; ihre Klappen schlagen sich zurück (Fig. 6) und entlassen die kleinen Samen mit Haarschopf, welcher sie zu Luftschiffchen macht, die der Wind fortreibt (Fig. 7 u. 8). Der Same ist einwickellos und enthält einen aufrechten Keimling.

Das Holz der Salweide ist zähe, ziemlich fest, weniger biegsam, als bei anderen Weidenarten, welche meist schmale lanzettliche Blätter tragen. Die Rinde dient zum Gerben und enthält Weidenbitter (Salicin), das als Ersatz für Chinin gebraucht wird. Man bereitet auch Salicyl daraus, ein Salz, das desinfizierend wirkt. Der Name Salix kommt von *Salix* und bedeutet etwas, was sich leicht windet. Die meisten Weidenarten haben biegsame, zum Binden geeignete Ruten (Weiden). Die Weidenstecklinge wurzeln im feuchten Boden leicht an; daher werden die Weiden meist durch Stecklinge vermehrt.

Die Weidenarten haben teils strauch-, teils baumförmigen Wuchs. Da man bei den baumförmigen die Krone gern köpft, damit sie neues Holz hervortreibt, bildet sich an ihrer Spitze eine kopfartige Anschwellung des Stamms; man nennt sie daher Kopfweiden. Die Rinde älterer Kopfweiden wird rissig und springt leicht auseinander; bekanntlich erscheinen alte Weiden verzerrt und verkrüppelt, namentlich wenn das Kernholz des Stamms in Fäulnis übergeht. Die dadurch entstehende Weidenerde wird für Topfpflanzen sehr geschätzt. Der schweremüthig-melancholische Eindruck, den alte Weiden machen, hat seinen Ausdruck vielfach im Volksaberglauben gefunden (vergl. Warnke S. 55). Zu den Kopfweiden gehören die Silber-, Dotter-, Bruch-, Mandel- und Vorbeerweiden; man kann sie als Kulturweiden bezeichnen, da sie angepflanzt werden. Noch mehr verdienen diese Bezeichnung die Strauch- und Buschweiden, welche der Flechtere wegen massenhaft angebaut werden. Ein Zierbaum ist die Trauerweide, *S. babylonica*, mit herabhängenden dünnen Zweigen; sie ist in Vorderasien heimisch und wird als Sinnbild der Trauer auf Gräber gepflanzt. Merkwürdigerweise tragen alle unsere Trauerweiden weibliche Blütenfätschen; sie stammen also wohl alle von einem Steckling ab.

Bei den Kopf- oder Baumweiden kommen die Blütenfäzchen und Blätter gleichzeitig zur Entwicklung, bei den Buschweiden die Fäzchen vor den Blättern. Die Korbweiden (*S. viminalis*) und Purpurweiden (*S. purpurea* und *rubra*) dienen zur Korb-
 flechtere. Bei den ♂ Blüten der Purpurweide sind die beiden Staubfäden verwachsen, erscheinen also als Monandria. Die Mandelweide hat ♂ Blüten mit drei, die Lorbeerweide mit fünf Staubblättern (*pentandra*). Die verschiedenen Weidenarten haben noch die Eigentümlichkeit, daß sie leicht Bastarde bilden, d. h. daß durch gegenseitige Bestäubung Zwischenformen gebildet werden, welche die besonderen Eigenschaften beider Arten in sich vereinigen. Sind sie fruchtbar, d. h. fortpflanzungsfähig, so können dadurch neue Arten entstehen. So ist eine viermännige (*tetrandra*) Weide aus Wechselbestäubung von Bruchweide (*S. fragilis*) und Lorbeerweide (*pentandra*) entstanden. Namentlich hat man, zu dem Zwecke der Korbflechtere, auch künstlich Weidenarten oder Bastarde zu erzeugen gesucht, z. B. einen Bastard zwischen *S. viminalis* (Korbweide) und *S. purpurea* (Purpurweide), die rote Weide (*S. rubra*). Zweihäufige Blütenfäzchen haben außer den Weiden die Pappeln; sie sind also mit den Weiden in eine Familie zu vereinigen, die der *Salicaceae*. Fig. 9 bis 13 unserer Tafel stellen Blütenteile der Schwarzpappel dar. Bei uns finden sich besonders drei Pappelarten: die bekannte Pyramidenpappel, *Populus pyramidalis*, welche man früher mit Vorliebe an Chaussees anpflanzte; sie hat ihren Namen von ihrem schlanken Wuchs; die aufrechten, an den Stamm sich anlegenden Äste bilden eine pyramidenförmige Krone. Sie stammt aus Nordamerika und ist über Italien zu uns gekommen, heißt daher auch Italienische Pappel. Sie findet sich bei uns nur in männlichen Exemplaren. Die eigentliche deutsche Pappel ist die Schwarzpappel, *Populus nigra*, ein schnell- und hochwüchsiger Baum mit abstehenden Ästen und eiförmig ausgebreiteter Krone, weißgrauer aufgerissener Rinde, lang zugespigten Knospen und mit langgestielten, dreieckig-eiförmigen, zugespigten, am Rande drüsig-
 gesägten Blättern; sie wächst in Laubwäldern, an feuchten Ufern und Wiesenrändern. In Laubwäldern findet sich aber noch häufiger die Bitterpappel oder Espe, *Populus tremula*, die ihren Namen von der fortwährenden zitternden Bewegung der langgestielten, fast kreisrunden, bucktig- oder eckiggezähnten Blätter hat. Die glatte Rinde des ansehnlichen Baums ist grau-olivengrün, im Alter mit erhöhten schwärzlichen Flecken besetzt. Die Fäzchenblüten brechen bei den Pappeln schon vor den Blättern hervor

und hängen von den Spitzen der Zweige herab: die männlichen Espen sind häufiger als die weiblichen. Die männlichen Blütenköpfchen der Schwarzpappel tragen Einzelblüten von 8 bis 20 Staubblättern mit roten Beuteln in einem napfförmigen Perigon, gestützt von einer geschlitzten und gezähnten Deckschuppe mit 10 bis 12 Spitzen (Fig. 9). Die Blüten der weiblichen Köpfchen bestehen aus einem eiförmigen, grünen, fahlen Fruchtknoten mit purpurroter, zweiteiliger Narbe und einer ebenfalls gefingerten oder gewimperten Deckschuppe; der Fruchtknoten steht in einem becherförmigen Perigon (Fig. 10), welches die Honigdrüsen der Weiden vertritt. Im Juni reift die Frucht (Fig. 11), geht zweiflappig auf und läßt den beschöpften Samen (Fig. 12) durch den Wind fortragen. Die kleinen bräunlichen Samen sind, wie bei den Weiden, ohne Speichergewebe (Fig. 13).

Die Pappeln unterscheiden sich von den Weiden also durch ihren Wuchs, durch die Form der Blätter, durch die Beschaffenheit der Köpfchen- und Blütenknospen, durch die größere Zahl der Staubblätter (8 bis 24) in den männlichen Blüten, durch die abfallenden geschlitzten Deckschuppen, durch das Perigon der Blüten; letzteres vertritt die Honigschuppen der Weidenblüten. Sie stellen daher eine höhere Form der Amentaceae dar, als die Weiden. Die Knospen sind lang zugespitzt, die Blüten erscheinen bei beiden vor den Blättern, die Samen sind haarschöpsig und ohne Speichergewebe. Das Holz der Pappeln ist leicht, zähe und wird namentlich zur Herstellung von Trögen, Mulden, Schaufeln, Holzpantoffeln verwendet.

Zusammenfassende Wiederholungsfragen.

1. Was sind Knospen der Holzgewächse, und wie unterscheiden sich Blatt- und Blütenknospen?
2. Wo bilden sie sich in der Regel, und wodurch sind die zarten Gebilde gegen die Einflüsse der Witterung geschützt?
3. Welche Holzgewächse zeigen unbedeckte, reine Blütenknospen vor den Blattknospen?
4. Welchen Blütenstand nennt man Köpfchen, und inwiefern gehören die Köpfchen zu den ährenförmigen Blütenständen?
5. Welche köpfchenblütigen Gewächse nennt man einhäusig (monöcisch), und welche zweihäusig (diöcisch)?
6. Wie unterscheiden sich die Klassen XXI, XXII und XXIII bei Linné?
7. In welche Klasse gehören die Weiden und Pappeln, welche die Familie der Salicaceae im natürlichen System bilden?

8. Inwieweit stimmen die Bildung und Beschaffenheit ihrer Kätzchenblüten überein, und worin unterscheiden sie sich?

9. Warum nennt man die männlichen Blütenkätzchen der Salweiden Palmkätzchen?

10. Sind sie wind-, oder insektenblütig?

11. Welche Blütenkätzchen fallen früher ab, als die andern?

12. Wozu dient der Haarschopf der einkeimigen Samen?

13. Wie kann man die Weiden einteilen nach ihrem Wuchs, nach der Form ihrer Blätter, nach der Zeit ihrer Blütenentwicklung?

14. Wieviele Staubblätter haben die männlichen Blüten der meisten Weidenarten, und welche Arten weichen von dieser Norm ab?

15. Wozu wendet man die Weidenruten an?

16. Wie vermehrt man die Weiden?

17. Was sind Bastarde, und wie entstehen sie?

18. Welche Hauptarten Pappeln werden bei uns angepflanzt?

19. Woher kommt es wohl, daß bei uns von der Trauerweide und der Pyramidenpappel nur ein Geschlecht vertreten ist?

20. Wozu verwendet man das Holz der Pappeln?

Männliche und weibliche Blütenkätzchen auf derselben Pflanze (Monoecia) haben Birken und Erlen. Sie sind besonders in nördlich gelegenen Gegenden heimisch, und sind windblütig, d. h. die Bestäubung wird durch den Wind vermittelt.

Tafel XXXII.

Birke. *Betula alba.* **Weißbuche.** *Carpinus Betulus.*

Die Birke, ein schöner Baum mit schlankem, weißrindigem Stamm, aufrechten Ästen und dünnen, später herabhängenden Zweigen, deren Rinde rotbraun ist (Fig. 1), geht bis zum Nordkap hinauf und ist nicht nur ein Schmuck, sondern auch eine Wohlthat für die nördlichen Länder. Die weiße Rinde ist aus dünnen Schichten der Rorkoberhaut gebildet; unten am Stamme wird sie bei älteren Bäumen rissig und durch schwarzbraune Borke ersetzt. Wenn die jungen Zweige mit Wachswarzen besetzt sind, gehört die Birke zur Untergattung Warzenbirke *B. verrucosa*. — Die wechselständigen, langgestielten, dünnen Blätter sind zugespitzt-

rautenförmig, doppelt gefägt, am feilsförmigen Grunde ganzrandig, in der Jugend klebrig, wohlriechend, später glatt oder etwas rauh. Das Grün der Oberfläche ist dunkler, als das der Unterfläche. Bei der *Betula pubescens*, in Torfmooren und feuchten Wäldern Norddeutschlands, sind die Blätter weichhaarig. Die Blüten stehen in Köschchen; die männlichen erscheinen schon im Herbst des einen Jahrs, entfalten sich aber erst im April des nächsten Jahrs, meist zu zweien, an den Zweigspitzen, und hängen lang herunter (Fig. 1). Die Stempelköschchen stehen tiefer am Fruchtweig und entwickeln sich zugleich mit den Blättern im April und Mai an den diesjährigen Sprossen; sie sind dünner, kürzer, grüngesfärbt und haben Deckblättchen am Grunde. Die einzelnen Blüten der männlichen Köschchen stehen zu drei zusammen an einer bräunlichen gewimperten Deckschuppe, an der zwei gewimperte Vorblättchen angewachsen sind (Fig. 3 u. 4); sie bestehen aus je zwei Staubblättern, deren Beutel in zwei Hälften gespalten erscheinen. Die Einzelblüten der weiblichen Köschchen sind durch eine grüne Deckschuppe mit zwei gewimperten Vorblättchen, die an der Deckschuppe angewachsen sind, gestützt (Fig. 5) und bestehen aus drei Stempeln mit je zwei rötlichen Narben (Fig. 6). Die männlichen Blütenköschchen fallen nach der Bestäubungsperiode ab, die weiblichen reifen im September. Die mit den seitlichen Vorblättern verwachsene Deckschuppe wird dann zu einer dreilappigen, pergamentartigen Fruchtschuppe (Fig. 7 u. 8), die mit den geflügelten, hellrothgelben, nussförmigen Früchten zugleich abfällt (Fig. 9). Indem diese Flügelfrüchtchen längere Zeit an den holzigwerdenden Deckschuppen hängen bleiben, bildet das Fruchtköschchen eine Art Zapfen, von dessen Spindel sich die geflügelten Früchtchen allmählich ablösen (Fig. 2). Die kleinen geflügelten Nüsschen enthalten einen Samen mit Keimling ohne Speichergewebe.

Die Birke kommt einzeln in Wäldern und auf Heiden vor, bildet aber auch ganze Bestände. Das weiße, zähe, ziemlich harte Holz ist geschätzt als Brennholz und als Nutzholz für Drechsler, Tischler, Wagner etc. Die Rinde wird zum Gerben des Buchtenleders, namentlich in Rußland, verwendet. Aus dem zuckerhaltigen Birkenensaft bereitet man durch Gährung Birkenwein. Aus den Ruten macht man Besen. Zu Pfingsten schmückt man Häuser, Kirchen, Brunnen, Tanzplätze mit „Maian“. Das Birkenhuhn verzehrt die Knospen der Birke.

Verschiedene Spielarten der Birken dienen als Ziergewächse. Auf den Hochmooren der Alpen, des Riesens- und Erzgebirges und des Brockens giebt es Strauchbirken mit rundlichen Blättern.

Durch ihren Blütenbau sind mit den Birken nahe verwandt die Erlen, die Schwarz- und Grauerle, welche besonders an Ufern und in feuchten Wäldern wachsen. Die männlichen, purpurrötlichen Kätschen hängen zu mehreren schlaff herab an den Zweigspitzen und erscheinen schon im Spätherbste, verlängern sich aber erst im Frühjahr vor den Blättern. Die weiblichen Kätschen sind eiförmig, purpurrötlich, stehen traubenförmig zusammen, und entwickeln sich zu grünen, dann rötlich-schwarzen Zäpfchen, deren Schuppen nicht abfallen. Die einzelnen Blüten der männlichen Kätschen haben ein vierteiliges Perigon und vier Staubblätter mit gespaltenen Beuteln. Die weiblichen Blüten stehen zu zweien unter einer rundlichen Deckschuppe und reifen zu ungeflügelten Nüßchen. Die schwarzgrünen Blätter sind rundlich, stumpf, am Rande unregelmäßig gezähnt. — Die Rinde der Schwarzerle ist schwärzlich-rissig, die der Grauerle silbergrau. Das rotbraune Holz ist zu Wasserbauten gesucht.

Den Übergang zu den Kätschenpflanzen, deren weibliche Blüten nicht in Kätschen, sondern in Ähren, Köpfchen, oder einzeln stehen, und deren Fruchtknoten von einer aus den umgebenden Hochblättchen verwachsenden Hülle eingeschlossen sind, bildet die

Weißbuche, *Carpinus Betulus*. Taf. XXXII, Fig. 10 bis 15. Der Artname *Betulus* deutet die Verwandtschaft mit der Birke an. Die Weiß- oder Hainbuche ist ein hochwüchsiger Waldbaum mit grauer, glatter Rinde und dichter Verzweigung; sie wird aber auch strauchartig in Hecken gezogen, da sie den Schnitt gut verträgt. Die wechselständigen, gestielten Blätter sind eiförmig-länglich, zugespitzt, am Grunde schief abgerundet, doppelt-geägt, fast fiederförmig, d. h. von parallel laufenden starken Adern durchzogen. Die männlichen Blüten stehen in dickwalzigen, lockeren Kätschen unter den weiblichen, welche in lockeren Ähren angeordnet sind. Jene brechen im Mai gleichzeitig mit den Blättern hervor, und die einzelnen Blüten bestehen aus 6 bis 12 gelben Staubblättern mit haarförmigen Beuteln unter einem eiförmigen, gewimperten, grünen Deckblättchen (Fig. 11). Die weiblichen Blüten sitzen zu zweien unter einem breit-lanzettlichen Deckblatt, das grüngelb und behaart ist; jede weibliche Blüte besteht aus einem Fruchtknoten mit zwei purpurroten Griffeln, einem zahnigen Perigon und einer dreilappigen Hülle (Fig. 12), welche bei der Fruchtreife bleibt, sich stark vergrößert, das mit dem Perigon fast ganz verwachsene Nüßchen nach außen deckt und als Flügel für dasselbe dient (Fig. 13). Die Früchtchen (Fig. 14, 15) reifen im September, der Same ist ohne Speichergewebe.

Das weiße, harte Holz ist als Werk-, Nutz- und Brennholz geschätzt.

Die Rotbuche, *Fagus silvatica*, unterscheidet sich von der Weißbuche in mancherlei Hinsicht: der hohe, walzenrunde Stamm, die prächtige Krone, die eiförmigen, in der Jugend rötlichen und gewimperten Blätter, das harte Holz mit rötlichem Strich, und der herrliche Bestand der Buchenwälder machen die Rotbuche zum schönsten deutschen Waldbaum neben der Eiche. Die männlichen Blütenkästchen sind kugelig und langgestielt; die einzelnen Blüten mit 8 bis 12 Staubblättern sind in ein glodiges, fünf- bis sechspaltiges, behaartes Perigon eingeschlossen. Die weiblichen Blüten stehen in Köpfchen, meist zu zweien, an einem dicken Stiel am Ende der Triebe, umgeben von einer vierteiligen, behaarten Hülle und mehreren freien, schmalen Deckblättchen. Die einzelnen bestehen aus einem dreikantigen Fruchtknoten und drei zurückgekrümmten Narben; die Ranten sind oben zählig behaart. Bei der Reife im Herbst wird die Hülle dick, hart, bräunlich; die Haare werden zu Stachelborsten; sie springt in vier Klappen auf, wodurch die beiden scharfkantigen, braunen, ölhaltigen Nüsschen heraustreten und frei werden. Diese Fruchthülle, welche sich durch Verwachsung von Hochblättchen bildet, wird von den Botanikern Becher, Cupula, genannt; die Becherträger, Cupuliferae, bilden eine Familie der Ordnung der Nüsschenpflanzen, die man (zum Unterschiede von der Familie der Amentaceae, welche man früher in mehrere Unterfamilien teilte) Juliflorae genannt hat. Julius ist der Name der Affeln oder Tausendfüßer, denen die Nüsschen in der äußeren Form ähnlich sind. Die Ordnung der Juliflorae oder Amentaceae (Nüsschenpflanzen) wird also aus den Familien der Weidengewächse, Salicaceae, Birkengewächse, Betulaceae, und Becherträger, Cupuliferae, gebildet; zu den letzteren gehören außer den Weiß- und Rotbuchen die Hasel- und Walnüssgewächse und die große Gattung der Eichen.

Wiederholungsfragen.

1. Warum gehören Birke und Erle, Weiß- und Rotbuche in die XXI. Klasse des Linné'schen, und in die Ordnung der Juliflorae (Amentaceae) des natürlichen Systems?
2. Inwiefern sind sie windblütig, und dadurch für ihre Standörter, bis in den hohen Norden, besonders geeignet?

3. Welchen mannigfaltigen Nutzen bringen die Birken den Bewohnern der nördlichen Gegenden?

4. Welcher Teil der Birkenrinde ist als Kork, und welcher als Torf aufzufassen, und wozu benutzt man dieselbe?

5. Wie unterscheiden sich die Blätter der verschiedenen Birkenarten von einander?

6. Wann erscheinen die Knospen der männlichen Blütenstände, und haben sie einen besonderen Winterschutz?

7. Wann und wo entfalten sich die Knospen der weiblichen Blütenstände, und wie sind sie äußerlich und ihrer Entwicklung nach von den männlichen verschieden?

8. Wie ist die Stellung der männlichen und weiblichen Blütenkästchen zu einander bei Birken und Weißbuchen verschieden?

9. Wie bilden sich die Deckschuppen der weiblichen Einzelblüten bei den Birken zu Fruchtschuppen aus?

10. Welche Fluggebilde des Birkenfamens tragen zur Verbreitung der Birken bei?

11. Wieviele Einzelblüten sind an den männlichen und weiblichen Kästchen der Birke unter einer Deckschuppe vereinigt, und wieviele bei der Weißbuche?

12. Inwiefern sind die Blütenverhältnisse der Erlen denen der Birken ähnlich, und wodurch unterscheiden sich die Erlen von den Birken in Bezug auf Standort, Holz, Rinde, Blätterform, Blütenkästchen, Einzelblüten und Samen?

13. Welche Singvögel besuchen die Erlengehölze fleißig des Samens wegen? (Finkenartige.)

14. Inwiefern ist die Weiß- oder Hainbuche mit der Birke verwandt (*Betulus*), und inwiefern bildet sie einen Übergang zu den Becherfrüchtigen (Rotbuchen, Haseln und Eichen)?

15. Welche eigentümliche Form haben die Blätter der Weißbuche, und welche Blattform nennt man fiedersaltig?

16. Welche Blüten stehen bei der Weißbuche in lockeren Ähren, bei der Rotbuche in Köpfchen?

17. Inwiefern kann man in der Fruchtbildung der Weißbuche einen Uebergang von den birkenartigen zu den bechertragenden Kästchenpflanzen erkennen?

18. Welchen Flugapparat haben die Samen der Birken, und welchen die der Weißbuchen?

19. Wie ist die Samenhülle bei der Rotbuche beschaffen, und woraus bildet sie sich?

20. Woher hat die Rotbuche ihren Namen, und durch welche Merkmale unterscheidet sie sich von der Weißbuche?

21. Wie ist wohl der Ausdruck Buchstabe mit den Buchen in Zusammenhang zu bringen?

Tafel XXXIII.

Haselstrauch. *Corylus Avellana*. Stieleiche. *Quercus pedunculata*.

Die fleischige, grüne, geschligte Hülle der Haselnüsse (Fig. 2) ist ebenso, wie der zierliche Napf, in welchem die Eichel, die Frucht der Eiche, steht (Fig. 13 u. 14), ein Fruchtbecher (Cupula), durch Verwachsung von Hoch- und Deckblättchen gebildet; daher vereinigt man diese Gewächse mit den Buchen in der Familie der bechertragenden Kätzchenpflanzen, Cupuliferae. Sie sind getrennten Geschlechts, einhäusig, gehören also in die Klasse XXI bei Linné.

Der Haselstrauch ist als Unterholz in Laubwäldern durch ganz Europa verbreitet und wird in einer Anzahl Spielarten, seiner Nüsse wegen, angepflanzt und gezogen. Der 2 bis 4 m hoch werdende, stark verzweigte Strauch hat weißes, zähes, biegsames Holz, rutenförmige Rebenschosse (Stockfäden) und eine bräunliche glatte Rinde, welche in der Jugend drüsenhaarig ist. Wie bei der Birke und Erle, erscheinen auch bei dem Haselstrauch die männlichen Kätzchenblüten an kurzen Seitenzweigen vorläufig im Spätherbst; sie sind unbedeckt, walzenförmig, stehen zwei bis drei gebüschelt, verlängern und lockern sich im Frühjahr und hängen dann schlaff herunter (Fig. 1); reichlichen gelben Blütenstaub (Pollen) streuen sie aus, den der Wind auf die Narben der weiblichen Blüten treibt (windblütig). Die weiblichen Blüten stehen seitlich an denselben Zweigen, gleichen äußerlich gewöhnlichen Sproßknospen mit braun-rötlichen Schuppenhüllen und werden an den purpurnoten Fädelchen erkannt, welche sie im zeitigen Frühjahr hervorstrecken (Fig. 1). Dies sind die Griffel und Narben der in den knospenartigen Gebilden enthaltenen Fruchtknoten; sie werden durch den vom Wind herbeigetragenen Pollen bestäubt und befruchtet.

Die einzelnen männlichen Blüten, welche an der schlaffen Spindel der Kätzchen spiralig stehen, werden durch je vier Staub-

blätter, deren oben gewimperte Beutel gespalten sind, gebildet; sie stehen unter einem gelblichen befranzten Deckblatt mit rötlicher Spitze und zwei gewimperten Vorblättchen, die an das Deckblatt angewachsen sind (Fig. 3 u. 4). Die weiblichen Blütenknospen sind unten durch einige schuppenartige Hochblättchen gestützt, denen Deckblättchen folgen mit je zwei Stempeln in den Achseln, wie es der Längsschnitt (Fig. 5) darstellt. Nur die oberen kommen zur Entwicklung. Die einzelne Stempelblüte besteht aus einem zweifächerigen Fruchtknoten, der zwei lange fadenförmige, purpurfarbige Griffel und Narben trägt, und durch ein grünliches Deckblättchen geschützt wird (Fig. 6 u. 7). Am Grunde der Fruchtknoten entwickelt sich durch Verwachsung der Deck- und Vorblättchen, und durch Anschwellung ihres Zellgewebes eine saftige, grüne, geschlügte Fruchthülle, welche die Frucht, eine Nuß mit holziger Schale und einem ölreichen, wohlschmeckenden Samen, umgiebt. Von den beiden Samen, welche im Fruchtknoten angelegt sind, kommt meist nur einer zur Entwicklung. Die Nuß ist durch den Keimling, ohne Speichergewebe, ausgefüllt (Fig. 8).

Die wechselständigen, großen, stark fiedernervigen Blätter entfalten sich am Haselstrauch im April; sie sind kurzgestielt, fast kreisrund, am Grunde herzförmig, vorn kurz zugespitzt, doppelt-
 . gesägt, beiderseits kurzhaarig (Fig. 2). Die länglichen Nebenblätter fallen bald ab.

Das Holz des Haselstrauchs wird zu Drechslerarbeiten, auch zu Faßreifen verwendet; man brennt daraus Holzkohle zum Zeichnen. Die Stockloden werden zu Klopfsstöcken (auch als Wünschelruten) benutzt. Aus den wohlschmeckenden Nüssen preßt man Öl.

In Gärten werden Abarten kultiviert, die Lambertsnuß mit walzig-röhrigem Fruchtkbecher und längeren Nüssen, mit oft roter Samenhaut, die großen kugelförmig plattgedrückten Zeller-nüsse mit tiefgeschlügtem Fruchtkbecher, und andere Spielarten.

Der Walnußbaum, *Juglans regia*, gehört zu einer nahe-
 stehend verwandten Familie der Juglandaceae; er stammt aus Persien und verlangt geschützte Lage. Es ist ein stattlicher Baum, dessen Holz von Tischlern hochgeschätzt wird (Nußbaumholz), mit einer mächtigen Krone wechselständiger, gefiederter, aromatisch riechender Blätter; die männlichen Kätzchen der einhäufigen Blüten brechen vor den Blättern seitlich an den Zweigen hervor; ihre Einzelblüten bestehen aus zahlreichen Staubblättern in einem vier- bis sechsteiligen, grünen Perigon. Die weiblichen stehen am Ende der Zweige zu zwei oder drei; jeder Fruchtknoten ist mit einem

vierzähligen Außen- und einem vierteiligen Innenperigon umgeben und trägt zwei fleischig gefranste Narben. Die bekannte Schalenfrucht besteht aus einer Nuß in runzeliger, zweiflappiger steinharter Schale, die nicht von einem offenen Becher, sondern von einer fugeiligen, lederig-fleischigen Hülle eingeschlossen ist, deren Saft braun färbt. Der Same ist gebildet durch zwei vielfach gefaltete, ölrreiche Keimblätter ohne Speichergewebe. In einen stacheligen, vierklappigen, geschlossenen Becher sind auch die Früchte der eßbaren Kastanie (*Castanea vesca*) eingeschlossen. Der stattliche Baum mit länglich-lanzettlichen, stachelspitzig gesägten, glänzenden Blättern ist im Orient und südlichen Europa heimisch. Die männlichen Blüten stehen in langgestreckten, aufrechten Räschen; die weiblichen in Köpfchen am Grunde der männlichen, von einer dichtstacheligen Hülle umgeben. Die Früchte sind, namentlich geröstet, sehr wohlschmeckend und nahrhaft.

Zu den höchstentwickelten bechertragenden Räschenpflanzen gehören die Eichen, die Könige unter den Laubbäumen unserer Wälder. In zahlreichen Arten sind sie in allen Zonen vertreten, bei fast allen Naturvölkern als Göttertempel geehrt worden (Warnke, S. 28). Bei uns sind besonders zwei Arten verbreitet, in mehr ebenen Gegenden die Stiele- oder Sommer-eiche, in gebirgigen Gegenden die Stein- oder Winter-eiche. Auf unserer Tafel, Fig. 9 bis 14, sind Teile der Stieleiche, *Quercus pedunculata*, dargestellt. Ihre Früchte, die Eicheln, stehen einzeln, oder zu zwei, oder drei an langen Stielen (*pedunculus*), während die Steineiche, *Qu. robur* oder *sessiliflora*, sitzende Eicheln und gestielte Blätter trägt. Die Stieleiche blüht etwas früher als die Steineiche, im April und Mai, wird daher Sommer-eiche genannt. Die Eiche wird bis 50 m hoch, im Stamme bis 6 m dick, ist fest und tiefgewurzelt und treibt einen langen, geraden Stamm mit dicker, bräunlich-grauer, aufgerissener Rinde, welche Gerbstoff enthält, und weithin ausgestreckten Ästen und schönem Laubwerk. Die wechselständigen Blätter sind länglich, verkehrt-eiförmig, tiefbuchtig, glatt, am Grunde etwas herzförmig ausgeschnitten und kurzgestielt, während sie bei der Steineiche unten am Stiele vorgezogen und weniger tief-lappig sind. Die Blätter der jungen Triebe, namentlich des Unterwuchses, sind fast doppelt so groß, als die der oberen Laubkrone. Die männlichen Blüten erscheinen mit dem jungen Laube gegen Ende April, gehäuft, an vorjährigen Trieben, entspringen aus einer schuppigen Knospe und bilden lang herabhängende, unterbrochen mit Blüten besetzte Räschen (Fig. 9); sechs bis zehn Staubblätter sind von einem vierteiligen, grün-gelben

Perigon umgeben (Fig. 10). Die weiblichen Blüten stehen an einem langen, mit einigen Schuppen besetzten Stiel, gewöhnlich zwei bis drei zusammen; sie bestehen aus einem Fruchtknoten mit drei rötlichen Narben, einem kleinen Perigon, das mit dem Fruchtknoten verwächst, und aus einer schuppigen, rötlichen Hülle (Fig. 11 u. 12), welche zum Becherchen der Frucht verwachsen. Von den beiden Samentknospen (Fig. 12) entwickelt sich nur eine zu einer Eichel mit zwei dicken Keimblättern, umgeben von einer lederartigen Haut. Die grüne Eichel (Fig. 13) steht in einem zierlichen Becherchen (Fig. 14), das äußerlich mit bräunlichen, festen Schuppen bedeckt ist.

Die Eiche wächst anfangs sehr langsam, nach 50 Jahren schneller, wird 500 bis 800 Jahre alt. Die tausendjährigen Eichen sind Steineichen. Das Eichenholz ist hart, fest, dauerhaft, das der Stieleiche noch wertvoller, als das der Steineiche. Die Rinde ist das Hauptmaterial zum Gerben (Lohe). Besonders reich an Eichenarten ist Nordamerika.

Wiederholungsfragen.

1. Warum nennt man Haselstrauch und Eiche bechertragende Rüsschenpflanzen (Cupuliferae)?
2. Wie bilden sich die becherförmigen Hüllen der Früchte?
3. Welche Entwicklungsreihe der Becherfrüchtchen stellen die Früchte der Weiß- und Rotbuche, der Hasel- und Eichengewächse, der Walnuß- und Kastanienbäume dar?
4. Inwiefern gehören sie alle in die XXI. Klasse von Linné und in die Ordnung der Juliflorae?
5. Welche aufsteigende Reihe vollkommener werdender Blütenhüllen stellen die Blüten der Weiden-, Birken-, Buchen-, Hasel- und Eichengewächse dar?
6. Bei welchen Juliflorae treten die Rüsschen der männlichen Blüten vorläufig auf?
7. Wie ist der Pollen windblütiger Pflanzen verschieden von dem insektenblütiger?
8. Woran erkennt man im Vorfrühling die knospenartigen weiblichen Blüten der Haselgewächse?
9. Wie kommt es, daß Haselnüsse zuweilen zwei Samkerne haben?
10. Wodurch kennzeichnet sich die Eiche als Königin unserer Laubwälder?

Tafel XXXIV.

Hanf. *Cannabis sativa*. **Kopfen.** *Humulus lupulus*.

Die Kronlosen (Apetalae), welche wir bisher betrachteten, waren meist Laubgehölze; es giebt auch eine Anzahl Ordnungen und Familien von Krautgewächsen der Dicotylen, welche zur XXI. und XXII. Klasse nach Linné gehören, perigonblütig und ein- oder zweihäusig sind. Dahin gehören die Wolfsmilch-, Nesseln- und Gänsefußgewächse; letztere sind meist salzhaltige Unkräuter; aber auch Kulturgewächse, wie Spinat und Kunkelrübe, lernten wir unter ihnen kennen. Unsere Tafel stellt Teile von zwei einjährigen Apetalen dar, welche technisch wichtig sind.

Hanf, Cannabis sativa. Die bis 1,50 m hohe, einjährige Pflanze stammt aus Indien und wird bei uns als Gespinnstpflanze angebaut, findet sich aber auch hie und da verwildert; sie ist rauh behaart und duftet betäubend. Auf einer spindeligem Wurzel erhebt sich ein ediger, verzweigter Stengel. Die Blätter sind fingerförmig zusammengefasst; die fünf bis neun Fingerblättchen sind lanzettlich zugespitzt, an beiden Enden scharf gesägt, das mittlere ist das längste. Die Stengelblätter sind gestielt, wechselständig und haben trockne häutige Nebenblättchen. Oben sind die Blätter nur dreizählig. Der Hanf blüht zweihäusig; die männliche Pflanze ist schwächer, als die weibliche, weniger beblättert und welkt nach dem Verblühen. Die männlichen Blüten stehen in blattwinkelständigen, lockeren Trugdolden (Fig. 1), welche eine endständige Scheinrispe bilden; die einzelnen ♂ Blüten haben fünf Perigonblättchen und fünf Staubblätter (Fig. 4). Die weiblichen Pflanzen haben einen kräftigeren Wuchs, behalten die dunkelgrüne Farbe der Blätter bis zum Herbst, sind dichter verzweigt und beblättert; die Zweige und Blätter sind oben am Stengel eng zusammengedrängt. Die weiblichen Blüten sitzen, in kleinen Scheinähren (Fig. 5) zusammengehäuft, an den Spizen der Äste und des Stengels in den Winkeln versteckt; die einzelnen haben nur ein Hüllblatt, welches den Fruchtknoten mit zwei langen Griffeln umschließt, so daß nur die Narben hervorragen (Fig. 6), und je zwei ein Deckblättchen. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einem vom Perigon umschlossenen, eiförmigen, genabelten Nüsschen (Fig. 7), mit einem Samen ohne Eiweiß, der einen hakig gekrümmten oder spiraltig gedrehten Keimling umschließt (Fig. 8 u. 9). Es giebt auch polygamische Pflanzen (Klasse XXIII).

Aus Hanfsamen macht man festes Schiffssegeltuch, Fischer-
netze u. — Aus den Blättern wird im Orient ein berausender
Auszug dargestellt, Haschisch, welcher Hallucinationen erzeugt, wie
Opium. Der Hanfsame giebt Hanföl, wird von Vögeln gern
gefressen und findet auch medizinische Verwendung.

Zur Familie der Hanfgewächse, Cannabinaceae, wird auch
gerechnet:

Hopfen, *Humulus lupulus* (Fig. 3 und 10 bis 14), ein
Schlinggewächs, welches sich an Bäumen und Sträuchern empor-
windet, und 5 bis 6 m lang werden kann; und zwar ist der eckig-
ranhe, federkiel dicke Stengel rechtswindend. Die langgestielten,
gegenständigen Blätter sind auf der Oberfläche rauh, dunkelgrün,
auf der Unterseite glatt und heller; nur die handförmig ausge-
breiteten Hauptblattnerven sind auch unten behaart; die Blattfläche
ist herzförmig, drei- bis fünfflappig, die Lappen sind mehr oder
weniger zugespitzt, spitzkerbig-geägt. Am Grunde der Blattstiele
stehen kahle Nebenblättchen, eiförmig zugespitzt, ganzrandig, zurück-
geschlagen. Mit der Lupe bemerkt man auf der Blattfläche punktförmige,
gelbe Drüsen. Die Blüten stehen zweihäufig, die männlichen
in achselständigen, lockeren, rispenartigen Trugdolden, die
weiblichen in langgestielten Köpfchen, welche Trugdolden bilden
(Fig. 3). Jedes ♂ Blüthen hat eine gelblich-grüne fünfzipfelige
Hülle und fünf Staubblätter von der Länge der Perigonzipfel
(Fig. 10); ihr Staub hat die zierliche Form von Pentagonal-Zwölfs-
flächnern. Die ♀ Blüten sitzen zu je zweien unter einer herz-
förmigen, blaßgrünen Deckschuppe und bestehen aus einem eiförmigen
Fruchtknoten, der von einem bleibenden, einblättrigen Perigon bis
zur Hälfte umschlossen wird (Fig. 12 ohne Perigon). Die beiden
Griffel mit flaumig-fädlichen Narben ragen weit aus der Deck-
schuppe hervor (Fig. 11). Die häutigen Deckschuppen vergrößern
sich bei der Reife bedeutend, und so bilden die Köpfchen hängende,
bräunlich-grüne Zapfen, welche sich locker anfühlen. Die innere
Fläche der reifen Deckschuppen und die Fruchthüllen sind mit
gelben Drüsen besetzt, welche einen aromatischen Bitterstoff, Lupulin,
enthalten (Hopfenmehl) (Fig. 13). Die schwärzlichen Samen mit
weißlicher Nabellinie haben einen schneckenförmig gekrümmten
Keimling ohne Eiweiß (Fig. 14).

Wild wächst der Hopfen an Flußgebüsch, an Zäunen, in
Laubhölzern, und blüht im Juli und August. Angebaut wird er
besonders in Böhmen und Süddeutschland, des „Hopfenmehls“
wegen; er windet sich dann an hohen Stangen empor. Man
erntet die Zapfchen der weiblichen Stöcke und verkauft sie an

Bierbrauereien. Der Bitterstoff unterbricht die Gährung des Biers, macht dasselbe haltbar und giebt ihm einen angenehmen bitteren Geschmack.

Hanf und Hopfen sind verwandt mit den Nesseltgewächsen, den bekannten Unkräutern mit Brennhaaren, vierkantigen Stengeln und gefägten Blättern. Wir unterscheiden bekanntlich eine groß- und eine kleinblättrige Art. Die großblättrige hat zweihäufige (*Urtica dioica*) Blüten in langen Rispen, die kleinblättrige hat männliche und weibliche Blüten in Büscheln gemischt. Die Blüten beider haben nur eine vierblättrige, unscheinbare Hülle, vier Staubblätter, welche in der Knospe einwärts gebogen sind, beim Aufblühen elastisch vorspringen. Der oberständige Fruchtknoten hat nur eine Samtenknospe, die sich zu einem einsamigen Nüsschen entwickelt, das einen geraden Keimling im Speichergewebe hat. Die Blütezeit dauert von Juli bis September. Die Bastfasern der großen Nesseln können auch, wie die des Hanfs, zu Gespinnsten verwendet werden.

Die Brennhaare bestehen aus einem spröden, röhrenartigen Oberhautgebilde mit harter Spitze; an ihrem Grunde ist eine zwiebelartige Drüse, in welcher die Pflanze ägende Ameisensäure absondert. Beim Anfassen sticht die Spitze in die Haut, bleibt darin stecken und bringt Ameisensäure in die Wunde, welche eine Entzündung erzeugt und die bekannte nesselnde Empfindung verursacht. Die Brennhaare der Nesseln erinnern an den Giftstachel gewisser Insekten. Es sind Schutzvorrichtungen der Gewächse. —

Die Nesseltgewächse gehören also auch zu den kronlosen Dikotylen, und zwar zu den krautartigen. Unter den baumartigen sind die Ulmen ihnen nahe verwandt. Wir haben also Kronlose mit gefärbtem Perigon (Kellerhals, Buchweizen), mit grünem Perigon (Nesseltgewächse), und Räschenpflanzen mit meist schuppen- oder becherförmiger Blütenhülle und getrennten Blütenteilen kennen gelernt. Noch tiefer in der Blütenentwicklung stehen die Nadelhölzer.

Wiederholungsfragen.

1. Inwiefern sind Hanf und Hopfen miteinander verwandt?
2. Durch welche Merkmale erinnern sie an die Nesseltgewächse?
3. Was für krautartige Apetalae haben wir sonst noch erwähnt?
4. Welche Familien der kronlosen, krautartigen Dikotylen sind zweihäufig?

5. Welche Stengelform nennen wir windend, welche rechtswindend?
6. Haben wir schon linkswindende kennen gelernt?
7. Welcher Unterschied ist zwischen fingerförmigen und handlappigen Blättern?
8. Welche sonderbare Verschiedenheit des Wuchses zeigen die männlichen und die weiblichen Pflanzen bei Hanf?
9. Welche Blütenstände kommen bei den Hanfgewächsen vor?
10. Gehören dieselben zu den insekten-, oder windblütigen Gewächsen?
11. Welche eigentümlich narkotischen, bittern und sauern Stoffe erzeugen Hanf, Hopfen und Nesseln?
12. Wie sind ihre Samen und deren Keimlinge beschaffen?
13. Welche technische Verwendung finden Hanf und Hopfen?
14. Was sind Brennhare, und was für Schutzvorrichtungen haben wir bei anderen Pflanzen angetroffen? (Sauerflee.)
15. Welche Holzgewächse sind mit den Nesselgewächsen, ihrer Blüte nach, verwandt?
16. Welche Holzgewächse nehmen in der Klasse der Kronlosen (Apetalae) die höchste, und welche die niedrigste Stellung ein, in Rücksicht auf den Bau ihrer Blüten?
17. Haben wir auch Holzgewächse mit eleutheropetalem und gamopetalem Blütenbau kennen gelernt?
18. Zu welcher Klasse gehören wohl die Nadelhölzer?
19. Gibt es auch bei den Monokotylen kronlose Blüten? (Gräser.)
20. Welche verschiedenen Formen von Blumentronen sind uns bei monokotylen Pflanzen bekannt geworden? (Lilien-, Narzissen-, Schwertlilien-, Orchideengewächse.)

N a d e l h ö l z e r.

Tafel XXXV stellt Teile der Kiefer und Fichte dar, Tafel XXXVI des Wacholders und der Eibe. Der nadelförmigen Gestalt ihrer immergrünen Blätter wegen werden sie Nadelhölzer genannt; denn Holzgewächse sind sie (fast ohne Ausnahme). Allerdings giebt es auch verwandte Gehölze, welche keine nadelförmigen, sondern mehr schuppenförmige Blätter tragen, wie die Lebensbäume, Thuja. Gemeinsam ist denselben mit Kiefern und Fichten, Tannen und Lärchen, daß ihr Holz harz-

haltig ist. Harz ist ein Pflanzenfett, das in einen festen (Bech) und einen flüssigen Fettstoff (Terpentin) zerlegbar ist und mit starkrothender Flamme brennt. Nicht zu verwechseln ist es mit dem Gummi, das aus Steinobstgehölzen hervorquillt, und sich in Wasser zu einem Schleim auflöst, und das man fälschlich wohl auch Harz nennt.

Der lateinische Name der Nadelhölzer ist Coniferae, d. h. Zapfenträger; er bezieht sich auf ihre Frucht- und Samenbildung. Die Zapfen (Conus) der Tannen, Fichten, Kiefern, Arven, Pinien u. bestehen aus einer holzigen Spindel, an welcher schuppenförmige, verholzte Fruchtblätter stehen, die nicht zu Samenkapseln verwachsen sind. Der Same entwickelt sich aus den Samentknospen, welche offen (unbedeckt) zwischen den Fruchtblättern aus deren Achsel hervortreten. Man bezeichnet die Coniferen daher als Nacktsamige, Gymnospermae (γυμνός nackt, σπέρμα Same), im Gegensatz zu den Bedecktsamigen, Angiospermae, d. h. deren Samentknospen in einem geschlossenen Fruchtknoten, der durch Verwachsung der Fruchtblätter gebildet wird, geschützt sind (ἀγρος Gefäß, Behälter). Alle Blütenpflanzen, welche wir seither betrachteten, gehörten zu den Angiospermen. Die Coniferen bilden eine tiefer stehende Klasse. Die Bedecktsamigen zerfallen in Monokotylen und Dikotylen, je nachdem ihr Same mit einem oder mit zwei Keimblättern feimt. Die meisten Gymnospermen treiben mehr als zwei Keimblätter hervor, sind also Polykotylen. Die Coniferen schließen sich an die Nüsschenpflanzen unter den Dikotylen an, das erkennt man schon an den Jahresringen ihrer Holzstämmе. Es giebt auch Gymnospermen, welche sich an die Palmen, also an monokotyle Pflanzen, anschließen, die Zapfenpalmen (Cycadeae).

Wir unterscheiden also die Klassen der Gymnospermae, Nacktsamigen, mit den Unterklassen der Cycadeae und Coniferae, und der Angiospermae, Bedecktsamigen, mit den Unterklassen der Monokotylen und Dikotylen.

Aber nicht alle Nadelhölzer tragen vollständig ausgebildete Zapfen als Früchte. Die Früchte der Lebensbäume sind kleine, mehr beerenartige Zapfen, die der Wachholder und Eiben wirkliche Scheinbeeren. Die Fruchtentwicklung ist aber die der Nacktsamen, d. h. die Samentknospen sind in der Anlage offen, unverhüllt, die Fruchtblätter verwachsen nicht zu Samenkapseln oder Fruchtknoten, wenn sie sich auch beerenartig schließen.

Die Nadelhölzer, Coniferae, sind mit wenigen Ausnahmen stattliche Bäume; nur im hohen Norden und auf Gebirgen ver-

klimmern sie z. T. zu strauchartigen Gewächsen. Die Stämme wachsen schlant empor, verästeln sich regelmäßig, zeigen deutliche Jahresringe, haben weiches Holz, das, des Harzgehalts wegen, der Fäulnis widersteht, und als Brenn- und Bauholz vorzüglich ist.

Tafel XXXV.

Kiefer. *Pinus silvestris.* **Tichte.** *Abies excelsa.*

Die Kiefer oder Föhre ist der verbreitetste Nadelholzbaum der nördlichen Länderstriche. Sie wird 25 bis 40 m hoch, wächst in der Jugend und in geschlossenem Bestande spitz-eiförmig, im freien Stande bildet sie im Alter eine gewölbte Krone. Der walzige Stamm ist unten mit rötlich-schwarzgrauer, grobshuppiger Rinde, oben an den Ästen mit rotgelber, dünner Rinde bedeckt. Die bläulichgrünen Nadeln stehen paarweis, sind halbstielrund, 4 bis 6 cm lang; sie treten an einem Kurztrieb aus einer Scheide hervor. Die Kiefer blüht im April und nördlicher im Mai. Die männlichen, gelben Staubblatt-Blütenstränke stehen an der Spitze von einem Seitenzweige, dessen Achse dann als Laubspieß weiter wächst (Fig. 1). Das einzelne männliche Blütenfäßchen, aus denen die Staubblatt-Blütenstränke bestehen (Fig. 3), ist am Grunde durch lanzettliche Deckblättchen gestützt und trägt an der Spindel spiralförmig angeordnete, am Grunde verwachsene Staubblätter, welche ihre Staubbeutel nach außen durch Längsspalten öffnen (Fig. 4, 5). Sie sind reich an Blütenstaub. Die weiblichen Blüten stehen in Form kleiner rötlicher Zapfen (Fig. 6) am Ende der Zweigspitzen (Fig. 2 oben) und bestehen aus kleinen, bald vertrocknenden Deckblättern am Grunde der Spindel, und aus Fruchtschuppen, welche später verholzen. Diese decken sich dachziegelförmig, indem die an der Spitze befindlichen buckeligen Schildchen sich bis zur Fruchtreife zusammenschließen; inwendig bemerkt man zwei nackte Samenknochen, deren Mund abwärts gerichtet ist (Fig. 7), und die an ein herzförmiges Deckhäutchen angewachsen sind, das später den Flügel des Samens bildet. Die Fruchtzapfen stehen erst aufrecht, biegen sich dann herab, bleiben im nächsten Frühjahr, wenig vergrößert, grün und erlangen erst im nächsten Sommer ihre volle Größe (3 bis 5 cm), ihre kegelförmige Gestalt, holzige Beschaffenheit (Fig. 2) und ihre außen bräunlichgraue, innen rotbraune Farbe (Fig. 8). Im März des dritten Jahres erlangen sie die volle Reife; dann klappen die Zapfen-

schuppen, welche vorn schildförmig angeschwollen bleiben, auseinander und entlassen den geflügelten Samen (Fig. 9). Der Keimling (Fig. 10) steht aufrecht im Speichergewebe und läßt schon mehrere Keimblätter erkennen.

Die Kiefer nimmt mit geringem Boden vorlieb, zeigt aber auf verschiedenem Boden verschiedenen Wuchs. Den schönsten Anblick gewähren die Kiefern im Mai und Juni, wenn ihre jungen Triebe in ihren silberglänzenden Scheiden senkrecht aufgerichtet sind, wie die Lichter eines Christbaums. Sie bilden große Wälder in den sandigen und sumpfigen Ebenen des Ostens und Nordens von Europa und Asien. Die Pfahlwurzeln gehen tief in die Erde, die oberen Wurzeln liegen flach; sie treten vielfach aus dem Boden heraus. Ihr Holz ist wertvoll als Werk-, Bau- und Brennholz. Stark mit Harz durchtränktes Kiefernholz nennt man Kienholz; der Harzgehalt nimmt mit dem Alter zu. Terpentin, Pech, Teer, Ruß werden, in verschiedenen Formen, aus Kiefernholz gewonnen.

Zwei Nadeln in einer Scheide haben auch die Kurztriebe der Schwarzkiefer (*P. nigricans*), auch östreichische Kiefer genannt; sie hat sehr lange, dunkelgrüne Nadeln. Sehr verbreitet als Ziergewächs ist bei uns die nordamerikanische Weymouthskiefer, *P. strobus*, welche fünf lange, dünne, blaugrüne Nadeln aus jeder Scheide aussendet und längere Zapfen trägt. Die Arven der Hochgebirge lassen drei bis fünf Nadeln aus jeder Scheide hervorstechen. 20 bis 40 Nadeln trägt der Kurztrieb der Lärche, *Larix europaea*; sie sind aber nicht immergrün, sondern fallen ab.

Bei den Fichten, Tannen wachsen die Nadeln einzeln aus den Zweigen hervor; die Nadeln der Tanne sind flach, stumpf, oben dunkelgrün, unterseits mit hellgrünem Mittelnerv und zwei blauweißen Linien zur Seite; die der Fichte mehr viereckig, auf allen Seiten glänzend-grün, spitz; bei der Tanne stehen sie mehr zweireihig, fahrmartig (*pectinata*), bei der Fichte zerstreut um die Zweige. Tannen und Fichten blühen einhäufig. Diese herrlichen Bäume können bei einem regelmäßigen pyramidalen Wuchse eine Höhe von 50 m erreichen. Bei der Tanne plattet sich der Gipfel im Alter etwas ab, die Zweige stehen von unten an sehr regelmäßig, horizontal, bei der Fichte neigen sich die unteren mehr herab und sterben ab, die mittleren sind horizontal ausgebreitet, die oberen steigen mehr aufwärts und bilden eine Spitze (*excelsa*). Die Rinde der Tanne ist in der Jugend glatt, braun; später wird daraus eine weißgraue Borke, die sich abblättert; die Fichte hat erst eine rotbraune Rinde; die sich ebenfalls abblätternde Borke

wird graubraun. Das Holz der Tanne ist weiß und regelmäßiger in den Jahresringen, das der Fichte mehr blaßrötlich-gelb und harzreicher, als das Tannenholz. Sie blühen im Mai; Fig. 11 stellt einen Fichtenzweig mit männlichen und weiblichen Blütenzäpfchen dar. Die männlichen bilden kurzgestielte, walzige, vor dem Ausblühen scharlachrote, dann gelbliche Käschen; die Staubblätter tragen einen oben gezähnelten Hautkamm (Fig. 13). Die weiblichen Blütenzäpfchen (Fig. 12) sind karminrot, mit sehr kleinen, spitzenrandförmigen, bleibenden Deckschuppen und weit größeren, stumpfen, am vorderen Rande dünneren und gezähnelten Fruchtschuppen. Diese sind anfangs an ihrem oberen Rande zurückgeschlagen, werden bei der Fruchtreife pergamentartig, stumpf-rantenförmig, lederbraun und tragen auf der inneren Seite die beiden geflügelten Samen (Fig. 14). Die Fruchtzapfen sind kegelförmig, herabhängend, reifen im Oktober desselben Jahres, behalten aber den Samen noch während des Winters zwischen den dachziegelig zusammenschließenden Schuppen, und entlassen ihn erst im Frühjahr aus den nunmehr klaffenden, aber bleibenden Schuppen. Die Zapfen der Tannen bleiben aufrecht stehen; die stumpfen Fruchtschuppen werden von der Spitze der Deckblättchen überragt und fallen mit den Samen ab, so daß die Spindel stehen bleibt.

Die Fichten bilden in Mittel- und Nordeuropa große Wälder, die Tanne ist in Süd- und Westdeutschland häufiger, besonders in Gebirgsgegenden, bildet in Südfrankreich und Italien größere Bestände.

Mit der Lärche verwandt sind die Cedern, sie haben aber immergrüne und bleibende Nadeln, eine weit ausgebreitete Krone und große Zapfen mit querlänglichen Schuppen. Berühmt sind die Cedern des Libanon, von denen sich noch ein Bestand von etwa 400 sehr alten Bäumen auf dem Libanon findet.

Den Tannen schließen sich die südamerikanischen Schuppentannen, Araukarien, an, welche aber zweihäufig sind.

Die Wachholder und Eiben werden zu den Cypressengehölzen gerechnet, bei denen die Samenknospen aufrecht stehen in den Achseln kleiner Schuppen, welche beerenartige Zapfen bilden.

Wiederholungsfragen.

1. Welchen Unterschied macht man zwischen Laub- und Nadelholz?

2. Welches sind die bekanntesten Nadelhölzer unserer Wälder?
3. Warum nennt man sie Zapfenträger (Coniferae)?
4. Inwiefern gehören sie, ihrem Blütenbau nach, zu den Apetalae?
5. Inwiefern reiht sich die Struktur ihres Holzes an die der Dicotylen an?
6. Wie unterscheiden sie sich aber durch die Beschaffenheit ihrer Fruchtblätter wesentlich von den Apetalae der Dicotylen?
7. Warum bezeichnet man sie daher als Gymnospermae, Nacktsamige, im Gegensatz zu den übrigen dikotylen Gewächsen, welche bedecktsamig (Angiospermae) sind?
8. Was versteht man unter einem zapfenförmigen Blütenstande?
9. Wie unterscheidet er sich von einem kästchen- und kolbenförmigen?
10. Auf welche Weise bilden sich die Fruchtschuppen der Zapfen der Nadelhölzer?
11. Welchen eigentümlichen Pflanzenfettstoff scheidet das Holz der Nadelhölzer aus?
12. Was bereitet man daraus, und wie unterscheidet er sich von dem Gummi anderer dikotyler Gewächse, z. B. der Steinobstgewächse?
13. Welche Vorzüge hat das Koniferenholz, als Nutz- und Brennholz?
14. Welchen Zonen gehören die Nadelhölzer vorzugsweise an?
15. Welche Koniferenart geht am weitesten nach Norden?
16. Welche verschiedene Form nimmt die Kiefer an, je nachdem sie frei steht, oder in gedrängtem Bestande?
17. Was ist Kienholz, und warum brennt es besonders gut?
18. Wieviele nadelförmige Blätter wachsen bei verschiedenen Kieferarten aus den Scheiden der Kurztriebe?
19. An welchen Zweigen, zu welcher Zeit und in welcher Art des Blütenstands entwickeln sie die männlichen Blüten?
20. Wieviele Samenknochen deckt jede Schuppe der weiblichen Blütenzapfen, und in welcher Richtung sind sie daran angewachsen?
21. Wie lange Zeit gebrauchen die Zapfen der gemeinen Kiefer zur Reife?
22. Wie sind die Spitzen der Fruchtschuppen verdicke?
23. Wodurch wird der Same geflügelt?
24. Wieviele Keimblätter entwickelt der Keimling?

25. Wie ist die Nadelbildung der Lärche verschieden von der der Kiefer?

26. Wodurch ist der Wuchs der Tannen und Fichten ausgezeichnet?

27. Wie kann man diese beiden Arten Nadelhölzer an der Gestalt und Färbung der einzeln stehenden Nadeln unterscheiden?

28. Wie unterscheiden sich die Tannenzapfen von den Fichtenzapfen?

29. Welche Ansprüche machen Fichten und Tannen an Boden und Klima?

30. Welche sinnige Bedeutung hat die Tanne als Christbaum?

Tafel XXXVI.

Wacholder. *Juniperus communis.*

Eibe. *Taxus baccata.*

Daß Wacholder und Eibe Nadelhölzer sind, ergibt sich aus der nadelförmigen Gestalt der immergrünen Blätter und aus dem Harzgehalt des Holzes. Die Bezeichnung Coniferae, Zapfenträger, scheint aber weniger für sie zu passen, da sie keine Zapfenfrüchte tragen, sondern beerenartige Gebilde, Wacholder blaue, Eibe rote. Verfolgt man aber die Entwicklung derselben genauer (Fig. 7 u. 16), so stellt sich zunächst heraus, daß sie nackt-samig sind, daß die Samentnospen, und später die Samen sich nicht in geschlossenen Fruchtknoten oder Kapseln entwickeln, sondern offen in Achseln von schuppenartigen Hochblättchen, welche allmählich zu einer saftigen Hülle verwachsen, die eine „Scheinbeere“ darstellt, d. h. ein beerenartiges Gebilde, das oben offen ist, oder wenigstens keine einheitlich geschlossene Beere bildet (Fig. 8 u. 13); auf dem Scheitel der reifen Wacholderbeere (Fig. 8) bemerkt man noch die dreistrahlig zusammenstoßenden Furchen, durch welche sich die drei fleischig gewordenen Deckschuppen, welche die Scheinbeere erzeugen, andeuten. Bei Wacholder enthält eine Frucht drei Samen, bei Eibe stehen rote einsamige Scheinbeeren einzeln. Beide Pflanzen sind zweihäufig.

Der Wacholder, *Juniperus communis*, ist ein immergrüner Strauch, der selten baumartig wird; er wächst auf sandigen, trocknen Höhen und in trocknen Wäldern Europas und Asiens. Sein Holz, seine Blätter und Früchte verbreiten einen harzigen Wohlgeruch und werden zum Räuchern benutzt. Die nadelförmigen,

stachelspitzigen, bläulich-bereiften Blätter stehen in dreizähligen Quirlen; sie sind oberseits hellgrün mit einer flachen, bläulich-weißen Mittelrinne, unterseits mit einem stumpfen Kiele. Die Blüten stehen in Blattwinkeln der diöcischen Gewächse. Die männlichen (Fig. 1, 3, 4, 5) stellen kleine gelbe elliptische Käschen dar (Fig. 1, 3); auf der Unterseite schildförmiger Staubblätter stehen vier Staubbeutel. (Fig. 4, 5 bilden solche Käschen-schuppen von vorn und von der Seite ab.) Die Blüten der weiblichen Pflanzen sind kleine blattwinkelfständige Zapfen (Fig. 2, 6), die aus dreizähligen, abwechselnd gestellten Schuppenquirlen bestehen (Fig. 6, 7). Der oberste Quirl umschließt drei nackte, aufrecht stehende Samentknospen (Fig. 7); er wird fleischig und bildet durch teilweise Verwachsung eine kugelige Scheinbeere, welche erst grün ist, und im zweiten Jahre schwarzblau wird: auf dem Scheitel derselben bemerkt man die zusammenstoßenden Ränder der drei Schuppen. Der Querdurchschnitt (Fig. 9) läßt die drei Samen in ihren Hüllen und eine Anzahl Harzkanäle erkennen. Legt man diese „Krammetsbeeren“ auf glühende Kohlen, so verbreiten sie einen balsamischen Geruch und dienen zum Räuchern und Reinigen der Luft; auch als Küchengewürz, Arznei und zur Bereitung des Wacholderbranntweins (Wachandel) werden sie verwendet. Die Wacholderdroffeln (Krammetsvögel) verzehren sie, und daher kommt der aromatische Harzgeschmack ihres Fleisches. Die Samen (Fig. 10) haben eine harte, dreikantige Schale mit schuppenförmigen Anhängseln. Der Keimling mit zwei Keimlappen steht aufrecht in reichlichem Speichergewebe (Fig. 11). Verwandt mit dem gemeinen Wacholder sind der Zwergwacholder der Alpen (*J. nana*), ein an der Erde sich hinziehender Strauch mit breiteren Nadeln, und der giftige Sadebaum (*J. Sabina*), der in den südlichen Alpen heimisch ist und bei uns in mehreren Spielarten als Ziergewächs angepflanzt wird, ebenso wie der Virginische (*J. virginiana*), der aus Nordamerika stammt, 12 bis 16 m hoch wird, und dessen Holz, als rotes Cedernholz, zur Umkleidung der Bleistifte gebraucht wird. Die *Juniperus*-Arten rechnet man zu den Cyressenkoniferen, zu denen auch die Cyressen und Lebensbäume gehören; sie unterscheiden sich von Tannenköniferen, welche einhäufig sind, Zapfen tragen, und deren Keimling mehr als zwei Keimblätter aufweist.

Zu den Cyressenkoniferen gehören auch die Mammutfichten, Wellingtonien genannt, *Sequoia gigantea*, im westlichen Nordamerika (Nationalpark von Mariposa in der Sierra Nevada), welche eine Höhe von 140 m und eine Stammdicke von 10 m erreichen.

Die Eibe, *Taxus baccata*, ist ebenfalls meist strauchartig, oder bildet in sehr alten Exemplaren strauchartige Bäume, deren immergrüne Nadelblätter an die Tannennadeln erinnern, da sie lineal, stachelspizig, starr, oben dunkel, unten hellgrün sind und in zwei Reihen stehen. Das sehr zähe Holz mit sehr schmalen Jahresringen wird in den Alpen gern zu Schnitzereien verwendet; unsere Vorfahren stellten ihre Bogen daraus her. Da die Eiben sehr langsam wachsen, findet man sie selten wild, nur in Gebirgswäldern; bei uns werden sie gern in Parkanlagen angepflanzt. Sie sind ebenfalls zweihäufig. Die Staubblätter stehen als kugelige Köpchen (Fig. 15) von schildförmigen Schuppen, die unterseits vier bis acht Staubblätter tragen, in der Achsel der Blätter (Fig. 12), unten durch schuppenförmige Hochblättchen gestützt. Die weiblichen Blüten (Fig. 14, 16) gleichen kurzgestielten Knospen und sind ebenfalls blattwinkelständig. Die einzelnstehende Samentknospe ist offen, umgeben von einer kleinen becherartigen Hülle, welche später fleischig und rot wird (Fig. 13) und den Samen wie ein Mantel umgiebt (Arillus) und überragt. Die Blätter der Eibe sind giftig, die Früchte unschädlich. Es giebt tausendjährige Eiben; die Alten betrachteten sie als ein Gewächs des Todes und der Unterwelt. Mit den Eiben verwandt, namentlich durch die Fruchtbildung, ist der japanische Ginkgo, *Salisburia biloba*, der keine nadelförmigen, sondern breit-keilförmige, zweilappige, lederartige, abfallende Blätter und gelbe, walnußgroße eßbare Früchte trägt.

Die Eibengewächse (Taxinaceae) bilden die niedrigste Form der Koniferen. Die Cyperessengewächse (Cupressaceae) haben kleine Zapfen, welche grün scheinbeerenartig sind, später verholzen. Die höchsten Nadelhölzer sind die Abietaceae, zu denen die Tannen, Fichten, Kiefern, Lärchen und Cedern gehören.

Wiederholungsfragen.

1. Wie unterscheiden sich Wacholder und Eibe, dem Wuchse nach, von den übrigen Nadelhölzern?
2. In welcher Anordnung stehen bei ihnen die Nadeln?
3. Inwiefern sind die Nadeln des Wacholders, auch der Form nach, verschieden von denen der Eibe, Tanne, Fichte u.?
4. Warum gehören Wacholder und Eibe in die XXII. Klasse L., und zu den Gymnospermen?
5. Wie unterscheiden sich die Köpchen mit Staubblattblüten bei Wacholder und Eibe der Form nach voneinander?

6. Wievielsamig ist die Scheinbeere des Wacholders, und die der Eibe?

7. Wie bilden sich bei beiden die fleischigen Hüllen der Samen?

8. Woher kommt das Aroma der Wacholderbeeren, und welcher Singvögel Lieblingsnahrung sind sie?

9. Wozu benutzt man das Holz des Wacholders und der Eibe?

10. Ist die Eibe das einzige giftige Gewächs der Nadelhölzer? (Sadebaum).

11. In welche drei Familien teilt man die Koniferen ein?

12. Welches fossile Harz, und welche Art Kohlen verdanken ihr Dasein vorzugsweise den Gymnospermen? (Bernstein und Braunkohle).

Übersicht der Pflanzen der 36 Tafeln.

Nach dem natürlichen System geordnet.

Alle 72 Pflanzen, welche auf den 36 Anschauungstafeln behandelt worden sind, gehören der Hauptgruppe der

Blüten- oder Samenpflanzen, Phanerogamen,

an. Die Sporenpflanzen, Kryptogamen, wie Farn, Schachtelhalme, Bärlappgewächse, Moose zc. haben weder Blüten noch Samen im strengen Sinne des Wortes.

Die beiden wesentlichen Blüthenteile sind die Staub- und Fruchtblätter. Die Staubblätter sind durch Verwachsung von Blattflächen zu je zwei Staubbeuteln, also durch Verwachsung der Ränder mit dem Mittelnerv gebildet; in ihnen wird der Blütenstaub (Pollen) erzeugt, welcher den einzelligen Anfang einer jungen Pflanze bildet; das Staubföhrchen muß aber (durch den Pollenschlauch) in eine Samenknospe eindringen, welche ihm die erste Schutzhülle und die erste Nahrung bietet; darin wird es zum Keimling des Samens, und ist gehüllt in die Samenhaut, auch meist in Speichergewebe, gewöhnlich Eiweiß genannt. Die Samenknospe entsteht ebenfalls durch Umbildung (Verwachsung) von Blattgebilden. Staub- und Fruchtblätter sind entweder in einer Blüte vereinigt (Zwitterblüte), oder getrennt in Sonderblüthen, männlichen und weiblichen, welche sich entweder auf derselben Pflanze befinden (einhäufig, monöcisch), oder auf verschiedenen Pflanzen (zweihäufig, diöcisch). Linné hat diese Gewächse in der XXI. und XXII. Klasse vereinigt, und in der XXIII. diejenigen, welche getrennte und Zwitterblüthen gemischt auf derselben Pflanze tragen (Polygamia).

Die Samenknospen sind entweder frei und durch ein schuppenförmiges Hochblättchen geschützt, oder diese Schutzblättchen verwachsen zu einem geschlossenen Fruchtknoten. Ersteres ist bei der Hauptklasse der

Gymnospermen, Nacktsamigen,
der Fall, zu welchen die

Ordnung der Coniferae Zapfenträger gehört. Wir haben drei Familien derselben kennen gelernt:

1. Fam. Eibengewächse, Taxaceae, mit der Gattung *Taxus*, Eibe, und der Art *Taxus baccata*, XXII. (Taf. XXXVI.)
2. Fam. Cypressengewächse, Cupressaceae, XXII. G. u. A.: Wacholder, *Juniperus communis*. (Taf. XXXVI.)
3. Fam. Tannengewächse, Abietaceae, XXI. (Taf. XXXV.)
G. u. A.: Kiefer, *Pinus silvestris*;
Fichte, *Abies excelsa*.

Alle übrigen Phanerogamen, welche die Taf. I bis XXXIV darstellen, gehören zur Hauptklasse der

Angiospermen, Bedecktsamigen.

Den Nadelhölzern steht unter ihnen am nächsten, als Holzgewächse, die

Ordnung der Rätzchenpflanzen, Juliflorae, Taf. XXXI bis XXXIV. Sie sind Dikotylen, Zweikeimblättrige, während bei den Koniferen z. T. mehr Keimblätter (Polykotylen) auftreten, bei den Lilien, Gräsern u. nur ein Keimblatt (Monokotylen).

A. Klasse der Dikotylen. Blattkeimer.

I. Unterklasse der Kronlosen. Apetalae.

Ordnung der Rätzchenpflanzen, Juliflorae:

1. Fam. der Weidengewächse, Salicaceae. XXII. (Taf. XXXI.):
Salweide, *Salix caprea*;
Schwarzpappel, *Populus nigra*.
2. Fam. der Birkenengewächse, Betulaceae. XXI. (Taf. XXXII.):
Birke, *Betula alba*;
Weißbuche, *Carpinus Betulus*.
3. Fam. der Becherträger, Cupuliferae. XXI. (Taf. XXXIII.):
Haselstrauch, *Corylus Avellana*;
Stieleiche, *Quercus pedunculata*.

Die Blüten dieser Holzgewächse sind zwei-, oder einhäusig getrennt und haben nur schuppenförmige oder becherförmige Hüllen. Auch krautartige, dikotyle Gewächse giebt es, welche zu den Kronlosen gehören, und zwar zur

Ordnung der Nesselartigen, Urticinae, welche zwei-, oder einhäusig blühen:

Fam. der Hanfgewächse, Cannabaceae. XXII.

(Taf. XXXIV.):

Hanf, *Cannabis sativa*;

Hopfen, *Humulus lupulus*.

Zu den Apetalae rechnet man auch die Perigonblütigen, d. h. Pflanzen mit Zwitterblüten, welche nur einen Kreis von Hüllblättern haben, die grün oder gefärbt, frei- oder verwachsenblättrig sind. Dahin gehören

Ordnung der Kohlblättrigen, Oleraceae:

Fam. der Gänsefußgewächse, Chenopodiaceae. (Taf. XXX.):

Spinat, *Spinacia oleracea*. XXII.

mit grünem Perigon; ein gefärbtes Perigon hat in der

Ordnung der Knöterichartigen, Polygoninae,

Fam. der Knöteriche, Polygonaceae. VIII. (Taf. XXX.):

Buchweizen, *Polygonum fagopyrum*.

Perigonblütige Holzgewächse enthält die

Ordnung der Lorbeerartigen, Thymelaeinae, deren Blüten ein gefärbtes, entweder vielblättriges, oder röhrenartig verwachsenes Perigon zeigen in der

Fam. der Seidelbastgewächse, Daphnoideae. VIII.

(Taf. XXIX),

vertreten durch

Seidelbast, *Daphne Mezereum*,

und in der

Fam. der Lorbeergewächse, Lauraceae. IX:

Lorbeerbaum, *Laurus nobilis*.

Wir haben also fünf Ordnungen dikotyler Apetalae kennen gelernt, von denen drei schuppen- und feldartige Blütenhüllen haben, zwei gefärbte, kronartige; zwei diöcisch und monöcisch, drei zwittrig sind. An sie schließt sich an die

II. Unterklasse der Freikronblättrigen Dikotylen.

Eleutheropetalae.

a) mit bodenständigen Blüten,

d. h. deren Blütenteile auf dem Blütenboden an der Spitze des Blütenstiels stehen: Übergänge finden sich in der

Ordnung der Vielfrüchtigen, Polycarpicae. Die Pflanzen haben Zwitterblüten mit vielen, freien, oder nur am Grunde etwas verwachsenen Fruchtknoten. In der

Fam. der Hahnenfußgewächse, Ranunculaceae. XIII.
tritt bei

Leberblümchen, *Hepatica triloba* (Taf. III);

Buschwindröschen, *Anemone nemorosa* (Taf. III);

Sumpfdotterblume, *Caltha palustris* (Taf. IX),

der Unterschied zwischen vielblättrigem Kelch und vielblättriger
Blumentrone noch nicht deutlich auf, wohl aber bei *Ranunculus*

Scharfer Hahnenfuß, *Ranunculus acer*. (Taf. IX.),

Die Zahl der Kron- und Kelchblätter, ebenso die der Staub-
und Fruchtblätter, ist bei verschiedenen Gattungen ziemlich ver-
schieden; die Blumentrone ist meist ringsgleich, in manchen
Gattungen etwas unregelmäßig.

Die Zweizahl herrscht vor in der Zahl der Kelch- und
Kronblätter, der Staub- und Fruchtblätter bei der

Ordnung der Kreuzblütigen, Cruciflorae. Die vier
Kron- und zwei Kelchblätter stehen übers Kreuz; die Zahl der
Staubblätter ist noch, wie in der vorigen Ordnung, mehr als 20
(XIII. L.); die zahlreichen Fruchtknoten sind in einen vielfächerigen
oder zweifächerigen verwachsen; in der

Fam. der Mohngewächse, Papaveraceae. (Taf. XII.):

Kalkmohn, *Papaver Rhoeas*, vielfächerige Kapselfrucht;

Schöllkraut, *Chelidonium majus*, zweifächerige Schotenfrucht.

Vier freie Kron- und vier Kelchblätter, vier lange innere
und zwei kürzere äußere Staubblätter und eine Schotenfrucht haben
die Blüten der zahlreichen meist krautartigen Gewächse der

Fam. der Kreuzblütler, Cruciferae. XV. (Taf. VII.):

Wiesenschaukraut, *Cardamine pratensis*,

Sellerkraut, *Thlaspi arvense*.

Während die freikronblättrigen Blüten der vorigen Ordnung
ringsgleich sind, finden wir unregelmäßige, seitlichgleiche, und zwar
fünfsählige Blüten in der folgenden Ordnung. Die Frucht ist
eine einsächerige Kapsel, aus drei Fruchtblättern verwachsen, in
der die Samenträger wandständig sind; daher der Name der

Ordnung der Wandsamigen, Parietales (paries, etis,
Wand), zu welcher die

Fam. der Veilchengewächse, Violaceae. V. (Taf. VI)
gehört; das eine untere Blatt der seitlichgleichen Blumentrone
trägt einen Sporn:

Wohlfriechendes Veilchen, *Viola odorata*;

Stiefmütterchen, *Viola tricolor*.

In den nächsten Ordnungen treten Verwachsungen der Blütheile auf, zunächst der Staubfäden:

Fünffählige Blüten, deren Staubfäden am Grunde verwachsen, haben die Gewächse der

Ordnung der Storchschnabelartigen, *Geraniales* (Taf. XVII), bei denen fünf Griffel mit einem Mittelsäulchen zu einem Schnabel verwachsen sind:

Fam. der Storchschnabelgewächse, *Geraniaceae*. XVI.

Sumpfstorchschnabel, *Geranium palustre*.

Der Schnabel fehlt der Frucht in der

Fam. der Sauerfleegewächse, *Oxalidaceae*. XVI., deren Blüten einen äußeren Kreis mit kürzeren und einen inneren mit längeren unten verwachsenen Staubfäden aufweisen:

Sauerflee, *Oxalis acetosella*.

Die Verwachsung der Staubfäden zu Bündeln wird deutlicher in der

Ordnung der Säulhenträger, *Columniferae*, besonders in der

Fam. der Malvengewächse, *Malvaceae*. XVI. (Taf. XVIII.):

Wilde Malve, *Malva silvestris*, sind die Staubfäden zu einem säulchenartigen Bündel verwachsen; zu drei Bündeln in der

Fam. der Hartheugewächse, *Hypericaceae*. XVIII.

(Taf. XVIII.):

Johanniskraut, *Hypericum perforatum*; in mehrere Bündel, aber nur wenig am Grunde, in der

Fam. der Lindengewächse, *Tiliaceae*. XIII. (Taf. XVI.):

Gemeine Linde, *Tilia parvifolia*.

Endlich verwächst auch der Kelch mehr und mehr, und zwar zunächst am Grunde mit einer drüsigen Scheibe, auf der auch die Staub- und Fruchtblätter angewachsen sind, in der

Ordnung der Rosskastanienartigen, *Aesculinae*, zu welcher, außer den Rosskastanien, besonders auch gehört die

Fam. der Ahorngewächse, *Aceraceae*. VIII. (Taf. XVI.):

Spitzahorn, *Acer platanoides*, mit zweiflügeliger Teilfrucht.

Die Verwachsung der Kelchblätter zu einer Röhre, bei sonstiger bodenständiger Blütenbeschaffenheit, findet sich bei den Nelken, welche in der

Ordnung der Nelkenartigen, Caryophyllinae, in der
 Fam. der Nelkengewächse, Silenaceae:
 Pechnelke, *Viscaria vulgaris*. X. (Taf. XV),
 charakteristisch, in der

Fam. der Mierengewächse, Alsinaceae. (Taf. XV.):
 Ackerhornkraut, *Cerastium arvense*, X.,
 noch nicht durchgebildet ist.

In den folgenden Ordnungen freikronblättriger Dicotylen
 ist der Kelch mit dem Blütenboden verwachsen, und die
 Blütheile (Staub- und Kronblätter) sind

b) kelchständig,

d. h. sie stehen auf dem Rande des mit dem Blütenboden ver-
 wachsenen Kelchs. Der Kelch ist zugleich mit dem unter-
 ständigen Fruchtknoten verwachsen in der

Ordnung der Doldenblütigen, Umbelliflorae, und
 Fam. der Doldengewächse, Umbelliferae. V.,
 welche auf den Taf. XXI u. XXII vertreten sind:

Wilde Möhre, *Daucus Carota*;

Kümmel, *Carum Carvi*;

Hundspeterilie, *Aethusa Cynapium*;

Gefleckter Schierling, *Conium maculatum*.

Die große Zahl der Gattungen, sowie der gedrängte Blüten-
 stand und die vielteiligen Blattflächen sind für diese Familie charakte-
 ristisch.

Die beiden höchsten Ordnungen der freikronblättrigen Dicotylen
 mit verwachsenen Kelchblättern und kelchständigen Blüten sind die

Ordnung der Rosenblütigen, Rosiflorae, deren voll-
 kommensten Typus darstellt die

Fam. der Rosengewächse, Rosaceae. XII. (Taf. X u. XI.):

Wilde Rose, *Rosa canina*.

Hier sind die zahlreichen Fruchtknoten in einem frugförmigen
 Gebilde zusammengedrängt, welches durch Verwachsung des Kelchs
 und Blütenbodens entstanden ist; in der

Fam. der Apfelfrüchtigen, Pomaceae:

Birnbaum, *Pirus communis* (Taf. X),
 sind fünf Fruchtblätter in das dicke, saftige Fleisch der Kelchröhre
 eingewachsen; in der

Fam. der Steinfrüchtigen, Drupaceae:

Kirsche, *Prunus Cerasus* (Taf. X),

ist nur ein Fruchtblatt vorhanden, das nicht mit der Kelchröhre verwachsen ist, sondern einen freistehenden Fruchtknoten bildet.

Als eine Unterfamilie der *Rosaceae* ist zu betrachten die der Gänsefußgewächse, *Potentilleae*, mit Blüten, welche zahlreiche Früchtchen aufweisen, die aber nicht in die Kelchröhre eingeschlossen, wie bei den Rosen, sondern auf einer erst scheibenförmigen, dann oft erhöhten Blütenachse, mit welcher der Kelch verwachsen ist, ausgebreitet sind. In dieselbe gehören auf Taf. XI:

Walderdbeere, *Fragaria vesca*,

bei welcher die zum Fruchttträger umgebildete Blütenachse zur Scheinfrucht wird, und

Simbeere, *Rubus Idaeus*,

bei welcher der Fruchttträger walzig erhöht ist, aber nicht essbar wird, sondern der Träger steinbeerartiger Früchtchen bleibt, welche zu einer saftigen, hutförmigen Scheinbeere vereinigt sind.

Neben den Rosenblütigen stellt die

Ordnung der Hülsenfrüchtigen, *Leguminosae*, die höchste Entwicklung der freikronblättrigen Dicotylen mit verwachsenem Kelch dar. Die

Fam. der Schmetterlingsblütigen, *Papilionaceae*,

zeigt in den Blüten einen mit dem Blütenboden verwachsenen Kelch, der einen Becher mit fünf Zipfeln bildet, welcher den seitlich gleich angeordneten Blüthenteilen einen einigenden Halt giebt; die fünf Kronblätter (ein Fähnchen, zwei Flügel, ein Schiffchen, aus zwei teilweise verwachsenen Kronblättern gebildet), und die zu einer häutigen Hülle verwachsenen zehn Staubfäden schützen den einblättrigen, zarten, hülseförmigen Fruchtknoten mit aufwärts gekrümmtem Griffel und kopfförmiger Narbe; der Stempel wird zu einer schotenförmigen Hülse, welche sich bei der Reife an der Rücken- und an der Bauchseite in zwei Schalen spaltet; an der Bauchnaht entwickeln sich die Samen. Taf. VIII stellt

Walderbeere, *Orobis vernus*, XVII.;

Goldregen, *Cytisus Laburnum*, XVI.

dar. Bei ersterer sind neun Staubfäden verwachsen, der zehnte bleibt frei, bei letzterem alle zehn in ein Häutchen.

Die Hülsenfrüchtigen (Kraut- und Holzgewächse) bilden eine der zahlreichsten Ordnungen, deren Familien und Gattungen gruppenweise über den ganzen Erdboden verbreitet sind, und die, neben den Gräsern, die wichtigsten Pflanzennahrungstoffe für Menschen und Tiere erzeugen.

An die freifronblättrigen Dicotylen mit verwachsenem Kelch schließen sich die dikotylen Gewächse an, bei denen die Blätter des Kelchs und der Blumenkrone rad- oder röhrenförmig verwachsen:

III. Unterklasse der Verwachsenfronblättrigen Dicotylen. Gamopetalae.

Ihre Blüten haben entweder ober-, oder unterständigen Fruchtknoten, entweder regelmäßige (ringsgleiche) Blumenkrone, oder unregelmäßige (seitlichgleiche); die Blüten stehen selten einzeln, sondern gewöhnlich in gedrängten Blütenständen; die Pflanzen sind seltener Holz-, häufiger Krautgewächse.

1. Oberständiger Fruchtknoten.

a) Blüten ringsgleich

in der

Ordnung der Schlüsselblumartigen, Primulinae, mit fünfzähligen Blüten, Fruchtknoten einfächerig mit freiem, mittelständigem Samenträger;

Fam. der Primelgewächse, Primulaceae. V. (Taf. IV.):

Gebrauchliche Schlüsselblume, *Primula officinalis*;

Aldergauchheil, *Anagallis arvensis*.

Ordnung der Röhrenblütigen, Tubiflorae, mit spiralig gestellten Blättern, in der

Fam. der Raupblättrigen, Asperifoliae. V. (Taf. V), deren Stengel und Blätter stark behaart sind, deren Blüten in Wickeln stehen:

Lungenkraut, *Pulmonaria officinalis*;

Sumpfigeißweinnicht, *Myosotis palustris*.

Giftig sind die Pflanzen der

Fam. der Nachtschattengewächse, Solanaceae. V. (Taf. XIX und XX),

deren röhrenförmige Blüten eine zweifächerige, mehrsamige Frucht, Beeren- oder Kapsel Frucht, bilden:

Kartoffel, *Solanum tuberosum*;

Schwarzer Nachtschatten, *Solanum nigrum*;

Stechpfeil, *Datura Stramonium* (Taf. XX),

woran sich anschließt die

Fam. der Windengewächse, Convolvulaceae. V. (Taf. XX.):

Ackerwinde, *Convolvulus arvensis*.

b) Blumentrone seitlichgleich

in der

Ordnung der Lippenblütigen, Labiatiflorae, deren Pflanzen Röhrenblüten mit zweilippigem Saum tragen; sie zerfallen in die

Fam. der Lippenblütler, Labiatae. XIV. (Taf. XIII), welche zwei lange und zwei kürzere Staubblätter und einen viertheiligen Fruchtknoten in den Lippenblüten bergen:

Weißer Bienenfang, *Lamium album*;

Kriechender Günsel, *Ajuga reptans*.

Fam. der Masken- und Rachenblütigen, Personatae (Scrophulariaceae). (Taf. XIV.):

Ehrenpreis, *Veronica chamaedrys*. II.;

Leimkraut, *Linaria vulgaris*. XIV.,

deren zwei Fruchtblätter sich zu einer zweifächerigen, mehrsamigen Kapsel ausbilden, und deren Rachen z. T. durch einen Wulst verschlossen ist.

2. Unterständigen Fruchtknoten

und sowohl rings- als seitlichgleiche Röhrenblüten und sehr gedrängten Blütenstand haben die Gewächse der auf Taf. XXIII und XXIV dargestellten

Ordnung der Verwachsenmännigen, Synandreae, mit der einzigen

Fam. der Zusammengesetzt- oder Körbchenblütigen,

Compositae. XIX. (Taf. XXIII u. XXIV.)

Verwachsenmännige nennt man sie, weil die Staubbeutel der einzelnen Blüten zu einer Röhre verwachsen sind, Körbchenblütige oder Zusammengesetzte, weil die Blüten auf einer teller- oder kegelförmig erweiterten Blütenachse, dem Blütenboden, zusammengedrängt und von einer aus Hochblättchen verwachsenen, gemeinsamen Hülle, dem gemeinsamen Blütenkelch, körbchenartig umschlossen sind. Sie stellen die höchste Form der verwachsenkronblättrigen Dicotylen dar.

Strahlenblütig sind (Taf. XXIII):

Wucherblume, *Chrysanthemum leucanthemum*;

Kamille, *Matricaria chamomilla*,

d. h. die Scheibenblüten sind ringsgleich, die Randblüten zungenförmig, also seitlichgleich;

Blaue Kornblume, *Centaurea cyanus* (Taf. XXIV),
hat nur Röhrenblüten, die mehr oder weniger ringsgleich sind;

Löwenzahn, *Taraxacum officinale* (Taf. XXIV),
hat nur Zungenblüten, welche seitlichgleich sind.

Unterständigen Fruchtknoten haben unter den Gamopetalae auch die Heidelbeer-, Labkraut-, Geißblatt-, Baldrian-, Glockenblumen- und Kardengewächse, welche auf den Abbildungen der Anschauungstafeln nicht vertreten sind.

Die Bedecktsamigen Phanerogamen, Angiospermen, sind, wie erwähnt, Blattkeimer (Dikotylen) oder Spitzkeimer (Monokotylen).

B. Klasse der Monokotylen, Spitzkeimer,

deren Keimling nur ein Keimblatt, welches meist scheidenartig spitz zusammengedreht ist, hervortreibt; ebenso sind die Laubblätter mehr scheidenartig mit schmaler, ganzrandiger, spitzer Blattfläche und parallel laufenden Blattnerven. In ihren Blüten ist die Dreizahl vorherrschend, ihre Wurzeln sind meist faserige Nebenwurzeln. Die Unterschiede der Unterklassen treten nicht so scharf hervor, ebenso wie die zwischen Kelch und Blumenkrone. Sie gehören mehr den warmen Erdstrichen an, namentlich ihre einzigen Holzgewächse, die Palmen.

Wir unterscheiden als Unterklassen Kronlose und Blumenkronartige.

I. Unterklasse. Kronlose, Apetalae.

Zu ihnen können die Kolbengewächse, wie Rohrkolben und Aronstab, und die Laichkräuter, ferner die perigonblütigen Froschlöffelgewächse, Pfeilkraut und Froschbiß, sowie die Gras- und Sumpfkilien gerechnet werden. Auf den Anschauungstafeln ist nur dargestellt die

Ordnung der Spreublütigen, Glumaceae, bei denen kronlose Blüten in den Achseln spreuartiger Hochblättchen verborgen sind. Von den beiden Familien der Sauer- und Süßgräser ist auf Taf. XXVII u. XXVIII vertreten die

Fam. der Süßgräser, Gramineae. III.,
welche unsere wichtigsten Wiesen- und Futtergräser, sowie die Hauptgetreidearten umfaßt:

a) Ährengräser (Taf. XXVII):

Roggen, *Secale cereale*,
Weizen, *Triticum vulgare*;

b) Rispengräser (Taf. XXVIII):

Saathafer, *Avena sativa*,
Einjähriges Rispengras, *Poa annua*.

II. Unterklasse. Kronblütige, Petaloideae.

Die Blüten sind Zwitterblüten und bestehen aus einer von zwei dreizähligen Kreisen gebildeten, gefärbten Blütenhülle, in der sich Kelch und Blumenkrone nicht scharf trennen. Der dreizählige Fruchtknoten ist entweder ober-, oder unterständig, in der

Ordnung der Lilienblütigen, Liliiflorae. Sie haben entweder zwiebelartige, oder knollig verdickte, auch verzweigte Grundachsen und ringsgleiche Blüten. Oberständigen Fruchtknoten haben:

Fam. der Giftililien, *Colchicaceae*. VI (Taf. XXV.):

Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*.

Fam. der echten Lilien, *Liliaceae*. VI. (Taf. II.):

Goldstern, *Gagea lutea*;

Waldtulpe, *Tulipa silvestris*.

Unterständigen Fruchtknoten haben

Fam. der Narzisslilien, *Amaryllidaceae*. VI. (Taf. I.):

Weisse Narzisse, *Narcissus poeticus*;

Schneeglöckchen, *Galanthus nivalis*;

Märzglöckchen, *Leucoium vernum*.

Fam. der Schwertlilien, *Iridaceae*. III (Taf. XXV.):

Frühlings-Safran, *Crocus vernus*.

Unregelmäßige, seitlichgleiche, dreizählige Blüten und unterständigen Fruchtknoten haben die tropischen Bananen- und Ingwergewächse, sowie die *Canna*, welche beliebte Zierblattpflanzen unserer Gärten sind. Bei uns gehört dahin die

Ordnung der Weibmännigen, *Gynandrae*, in deren Blüten die Staubblätter auf die Fruchtblätter aufgewachsen sind; sie bilden die

Fam. der Knabenfräuter, *Orchidaceae*. XX.

Auf Taf. XXVI sind dargestellt eine Knolle von *Orchis Morio* und als Hauptpflanze

Breitblättriges Knabenkraut, *Orchis latifolia*.

N a c h w o r t.

Im zweiten Kursus des botanischen Unterrichts werden nicht nur die 48 Pflanzen des ersten Kursus wiederholt und die 24 Pflanzen der Tafeln XXV bis XXXVI hinzugefügt, sondern auch möglichst viele verwandte, häufig vorkommende Pflanzen damit verglichen, im Pflanzenheft beschrieben und in die systematische Uebersicht eingeordnet. Ein Versuch, die dabei in Frage kommenden Pflanzen nach ihrer Blütezeit einzufügen, ist gemacht in des Verfassers: Lehrgang des botanischen Unterrichts, II. Teil, Gera bei Th. Hofmann. Eine erschöpfendere Zusammenstellung des botanischen Unterrichts in den drei ersten Jahreskursen unserer Mittelschulen, mit farbiger Abbildung und Beschreibung von 240 Blütenpflanzen in systematischer Anordnung, bietet die Deutsche Schulflora, zum Gebrauch für die Schule und zum Selbstunterricht, bearbeitet von Prof. Dr. Villing in Altenburg und Lithograph W. Müller in Gera, Atlas und Begleitschrift, Gera und Leipzig 1893, bei Th. Hofmann.





